

DEIVYSON CATTINE BOZZA



**TÉCNICAS DE CRIAÇÃO DE AFÍDEOS (HEMIPTERA:
APHIDIDAE) DO MORANGUEIRO (FRAGARIA X ANANASSA DUCH.)
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO**

CURITIBA
2013

DEIVYSON CATTINE BOZZA

**TÉCNICAS DE CRIAÇÃO DE AFÍDEOS (HEMIPTERA:
APHIDIDAE) DO MORANGUEIRO (FRAGARIA X ANANASSA DUCH.)
EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO**

Monografia apresentada à disciplina BIO 028
Estágio Supervisionado em Biologia como
requisito parcial à conclusão do Curso de Ciências
Biológicas – Noturno, Setor de Ciências
Biológicas, da Universidade Federal do Paraná

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Aparecida Cassilha
Zawadneak

CURITIBA
2013

“O jovem que deseja ser cientista – e à ciência dedicar todo o seu tempo e amor – tem pelo menos três certezas: a de que morrerá um dia (como todo mundo), a de que não ficará rico (como quase todo mundo) e a de que se divertirá muito (como pouca gente).”

Dr. Newton Freire-Maia

DEDICO,

Aos meus pais, Déborah e Wenceslau (*in memoriam*), e à minha avó Nair (*in memoriam*), pelo amor e por tudo que me ensinaram.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná pela oportunidade de realização deste curso.

À professora Dra. Maria Aparecida Cassilha Zawadneak pela orientação, amizade e por tudo que me ensinou nesse quase um ano de convívio.

À mestranda Alessandra Benatto e às alunas de graduação em agronomia Mariana Dalmolin, Carla Caroline Kwiatkowski e Natacha Wistuba pela amizade e ajuda nos experimentos.

A todo o pessoal do Laboratório de Entomologia Costa Lima pela grande amizade.

À PROBEM pela concessão de bolsa.

À minha mãe Déborah Cattine Bozza que sempre me apoiou em todos os momentos e me incentivou a continuar acreditando nos meus sonhos.

À minha avó Nair Lemos Cattine *in memória* por ter me incentivado a estudar desde pequeno.

Aos meus amigos Sandro Henrique Carneiro, Gessuir Natali, Cleverson Jesus e Marcos Antônio Kobukoski pela grande amizade que temos desde pequenos e principalmente nas horas difíceis da vida.

Aos amigos e colegas de curso Ana Júlia Cunha, Deborah Talita Ruppel, Emanuel Razzolini, Fabiele Beltramin, Giovanni Pascoeto, Heron Cazón, Julianne Armstrong, Leticia Gabardo, Marcos Carvalho, Marília Baptista, Raquel Patella, Samuel Gabriel, Thiago Estefano Rodrigues, Thiago Pinheiro Lecheta e Vilson Galdino Junior pela amizade e pelos bons momentos vividos durante esses 5 anos de faculdade.

RESUMO

Os afídeos são considerados uma das principais pragas associadas à cultura do morangueiro. Estudo de técnicas de criação neste hospedeiro é fundamental para dar subsídios à produção contínua de populações destinadas à pesquisas e às futuras estratégias de manejo. O objetivo geral deste estudo foi testar diferentes técnicas de criação e multiplicação de afídeos *Chaetosiphon fragaefolii* em folhas de morangueiro. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os parâmetros biológicos foram obtidos em BOD, UR de $60\pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. As temperaturas foram de 25°C no primeiro experimento e 22°C no terceiro e no quarto experimento. O primeiro experimento visou avaliar tipos de recipientes e folhas de duas fases fenológicas. Os tratamentos foram T1 (Placa de Petri/ sem vedação/ folha não expandida), T2 (Placa de Petri/ vedada com filme de PVC/ folha não expandida), T3 (Placa de Petri/ sem vedação/ folha recém-expandida), T4 (Placa de Petri/ vedada com filme de PVC/ folha recém-expandida), T5 (Pote plástico de 70 ml/ folha não expandida) e T6 (Pote plástico de 70 ml/ folha recém-expandida). O segundo experimento teve como objetivo avaliar a temperatura mais indicada para a criação dos afídeos do morangueiro. Os tratamentos foram T1 (22°C), T2 (25°C) e T3 (28°C). O terceiro experimento visou avaliar diferentes cultivares de morango na criação dos afídeos. Os tratamentos foram T1 (cv Albion), T2 (cv Camino Real), T3 (cv Aromas) e T4 (cv Camarosa). O quarto experimento teve como objetivo testar a viabilidade de uma planta hospedeira alternativa em substituição ao morangueiro. Os tratamentos foram: roseiras (T1, T2, T3 e T4), framboesa (T5), amora (T6) e morangueiro (T7). Os tratamentos que utilizaram placa de Petri e folha recém-expandida (T3 e T4) apresentaram os melhores resultados de viabilidade ninfal. Pelas médias obtidas, não houve diferença significativa entre as temperaturas de 22°C e 25°C. Porém, a temperatura de 22°C possibilitou um aumento da longevidade e da fertilidade de *C. fragaefolii*. O afídeo *C. fragaefolii* completou o ciclo biológico em todas as cultivares avaliadas. Entretanto, a cultivar Camino Real mostrou ser a mais adequada para a sobrevivência, desenvolvimento e reprodução de *C. fragaefolii* e a cultivar Camarosa foi estatisticamente a menos adequada. Os afídeos criados em roseira tiveram uma maior sobrevivência do que aqueles criados em amora ou framboesa. O afídeo *C. fragaefolii* completou o ciclo com quatro instares nos três primeiros experimentos. Conclui-se que os tratamentos feitos com placa de Petri e folha recém-expandida (T3 e T4) proporcionam uma maior viabilidade nos estágios ninfais de *C. fragaefolii* e a vedação não influencia na biologia de *C. fragaefolii*. A longevidade e a fertilidade total foram maiores na temperatura de 22 °C e a temperatura de 28 °C influenciou de forma negativa na biologia de *C. fragaefolii*. As cultivares Albion e Camino Real são mais adequadas para a sobrevivência, desenvolvimento e reprodução de *C. fragaefolii*. A roseira tem potencial para ser uma planta hospedeira alternativa de *C. fragaefolii*.

Palavras-chave: *Chaetosiphon fragaefolii*, biologia, hospedeiros.

ABSTRACT

Aphids are among the most serious pests associated with the crop of strawberries. The need for studies of creative techniques in this host is essential to provide input to the production of continuous populations intended for research and future management strategies. The main objective of this study was to test different breeding techniques and multiplication of *Chaetosiphon fragaefolii* aphids in strawberry leaves. The experimental design was completely randomized. The biological parameters were obtained in BOD, RH 60 ± 10% and photoperiod of 14 hours. The temperatures were 25 °C in the first experiment and 22 °C in the third and fourth experiment. The first experiment aimed at evaluating type containers and sheets of leaf two phenological phases. The treatments were T1 (Petri dish / unfenced / non-expanded leaf), T2 (Petri dish / sealed with PVC film / non-expanded leaf), T3 (Petri dish / unfenced / newly expanded leaf), T4 (Petri dish / sealed with PVC film / newly expanded leaf), T5 (plastic pot 70 ml/ non-expanded leaf) and T6 (plastic pot 70 ml/ newly expanded leaf). The second experiment was to evaluate the temperature most suitable for the creation of aphids on strawberry. The treatments were T1 (22 °C), T2 (25 °C) and T3 (28 °C). The third experiment aimed at evaluating different cultivars of strawberry in the creation of aphids. The fourth experiment aimed to test the feasibility of an alternative host plant in place of strawberries. The treatments were: rose (T1, T2, T3 and T4), raspberry (T5), blackberry (T6) and strawberry (T7). Treatments of Petri dish and newly expanded leaf (T3 and T4) showed the best results of nymphal viability. For averages, there was no significant difference between the temperatures of 22 °C and 25 °C. However, the temperature of 22 °C allowed an increase in longevity and fertility of *C. fragaefolii*. The aphid *C. fragaefolii* completed its life cycle in all cultivars. However, the Camino Real cultivar proved to be the most suitable for the survival, development and reproduction of *C. fragaefolii* cultivar Camarosa and less adequate. Aphids reared in rosewood had a higher survival than those reared on blackberry and raspberry. Were used Petri dish (1.3 cm high x 6.5 cm diameter) containing a leaves of strawberry, except that in the first experiment also was used cylindrical plastic pots of 70 ml. We used one aphid per plate in all experiments, and in the first three experiments aphids were first instars, newly generated and used in the fourth experiment were adults of known age. The aphid *C. fragaefolii* completed the cycle with four instars in the first three experiments. It was concluded that the treatments made with petri dish and newly expanded sheet (T3 and T4) provide greater viability in the nymphal stages of *C. fragaefolii* and seal does not influence the biology *C. fragaefolii*. The total fertility and longevity were higher in temperature of 22 °C and 28 °C negatively influenced the biology of *C. fragaefolii*. Cultivars Albion and Camino Real are better suited to survival, development and reproduction of *C. fragaefolii*. The rosebush has the potential to be an alternative host plant of *C. fragaefolii*.

Key words: *Chaetosiphon fragaefolii*, biology, host.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Desenvolvimento de estudos de biologia de afídeos do morangueiro em laboratório. Curitiba, PR. 2013.....	5
FIGURA 2 - Exemplos de recipientes utilizados para a criação de afídeos. A = Placa de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) vedada com filme de PVC; B = Placa de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) sem vedação; C1 = Pote plástico de 70 ml com furos na tampa; C2 = Tampa do pote plástico de 70 ml.....	7
FIGURA 3 - Framboesa (<i>Rubus idaeus</i>) Lado adaxial (A) e Lado abaxial (B).....	10
FIGURA 4 - Amora (<i>Rubus fruticosus</i>) Lado adaxial (A) e Lado abaxial (B).....	10
FIGURA 5 - Rosa 1 Lado abaxial (A) e lado adaxial (B).....	10
FIGURA 6 - Rosa 2 Lado adaxial (A) e lado abaxial (B).....	11
FIGURA 7 - Rosa 3 Lado adaxial (A) e lado abaxial (B).....	11
FIGURA 8 - Rosa 4 Lado abaxial (A) e lado adaxial (B).....	11
FIGURA 9 - Sobrevivência de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> no estágio ninfal em recipientes diferentes. T1 = Placa de Petri/ Folha não-expandida/ Sem vedação; T2 = Placa de Petri/ Folha não-expandida/ Com vedação; T3 = Placa de Petri/ Folha recém-expandida/ Sem vedação; T4 = Placa de Petri/ Folha recém-expandida/ Com vedação; T5 = Pote plástico/ Folha/ Folha não-expandida; T6 = Pote plástico/ Folha recém-expandida.....	13
FIGURA 10 - Sobrevivência de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> no estágio ninfal em três temperaturas, UR: 60 ± 10%; Fotofase: 14 horas. T1 = 22°C; T2 = 25°C; T3 = 28°C.....	19

FIGURA 11 - Sobrevivência de *Chaetosiphon fragaefolii* no estágio ninfal em cultivares de morangueiro. Temperatura de $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14h. T1 = cv Albion; T2 = cv Camino Real; T3 = cv Aromas; T4 = cv Camarosa.....24

FIGURA 12 - Sobrevivência de *Chaetosiphon fragaefolii* no estágio ninfal em hospedeiros alternativos. T1 = Rosa 1; T2 = Rosa 2; T3 = Rosa 3; T4 = Rosa 4; T5 = Framboesa; T6 = Amora; T7 = Morango (cv Camino Real).....27

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Viabilidade (%) (média \pm EPM) da fase de ninfa de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> em recipientes diferentes. Temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas. Curitiba, PR, 2013.....	15
TABELA 2 - Duração média (dias) \pm EP do estágio ninfal e adulto de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> em recipientes diferentes. Temperatura de $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.....	15
TABELA 3 - Sobrevivência de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> no estágio ninfal em três temperaturas, UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas. T1 = 22°C ; T2 = 25°C ; T3 = 28°C	19
TABELA 4 - Duração média (dias) \pm EP do estágio ninfal e adulto de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> em diferentes temperaturas. UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.....	20
TABELA 5 - Viabilidade (%) (média \pm EPM) da fase de ninfa de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> em cultivares de morangueiro. Temperatura de $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.....	24
TABELA 6 - Duração média (dias \pm Erro Padrão) do estágio ninfal e adulto de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> em cultivares de morango. T $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14horas.....	25
TABELA 7 - Sobrevivência de <i>Chaetosiphon fragaefolii</i> no estágio ninfal em hospedeiros alternativos. T1 = Rosa 1; T2 = Rosa 2; T3 = Rosa 3; T4 = Rosa 4; T5 = Framboesa; T6 = Amora; T7 = Morango (cv Camino Real).....	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	OBJETIVOS	4
2	MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1	ESTABELECIMENTO DAS COLÔNIAS DE MANUTENÇÃO DE <i>C. fragaefolii</i>	5
2.1.1	Biologia de <i>C. fragaefolii</i>	6
2.1.1.1	Biologia de <i>C. fragaefolii</i> em recipientes diferentes	6
2.1.1.2	Biologia de <i>C. fragaefolii</i> em diferentes temperaturas	8
2.1.1.3	Biologia de <i>C. fragaefolii</i> em cultivares de morangueiro	8
2.1.1.4	Sobrevivência de <i>C. fragaefolii</i> em plantas hospedeiras alternativas	9
2.2	ANÁLISE ESTATÍSTICA	12
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
3.2	Biologia de <i>C. fragaefolii</i> em diferentes temperaturas	17
3.3	Biologia de <i>C. fragaefolii</i> em cultivares de morangueiro	21
3.4	Sobrevivência de <i>C. fragaefolii</i> em plantas hospedeiras alternativas	26
4	CONCLUSÕES	28
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
	REFERÊNCIAS	30
	APÊNDICES	34

1 INTRODUÇÃO

Os afídeos são insetos pertencentes à Ordem Hemiptera, Superfamília Aphidoidea. A família Aphididae é a mais comum e contém cerca de 4.000 espécies distribuídas no mundo inteiro. Os afídeos são insetos sugadores, de corpo mole e de pequeno tamanho (comprimento do corpo varia entre 0,5 e 10 mm). A coloração pode variar entre as espécies e dentro da mesma espécie, indo do verde-claro ao negro (BLACKMAN; EASTOP, 1984).

Os fatores que contribuem para o grande sucesso dos afídeos como praga são a sua alta fecundidade e o polimorfismo dos indivíduos, apresentando adultos de duas formas: ápteros, responsáveis principalmente pela reprodução em condições ambientais favoráveis, e alados, para dispersão em condições adversas (PEÑA-MARTÍNEZ, 1992). A reprodução ocorre de duas maneiras: em regiões tropicais e subtropicais ocorre por partenogênese telítoca, onde são originadas fêmeas vivíparas; já em regiões temperadas ocorre a reprodução bissexuada, originando machos e fêmeas ovíparas (CARVER; GROSS; WOODWARD, 1991), mas também ocorre a partenogênese. Sob clima temperado, a reprodução assexuada ocorre no outono. Durante o inverno os afídeos sobrevivem em forma de ovos sobre as plantas e na primavera as ninfas emergem e se convertem em fêmeas vivíparas, as quais iniciam uma série de gerações partenogeneticamente. No outono serão originadas fêmeas ovíparas e machos.

Os danos diretos são causados principalmente pela alimentação, pois os afídeos se nutrem da seiva das plantas hospedeiras e podem provocar o murchamento generalizado, o encarquilhamento das folhas e a paralisação do desenvolvimento das mesmas (VENDRAMIM; NAKANO, 1981; GODFREY; ROSENHEIM; GOODELL, 2000). Os danos indiretos podem ser causados pela grande quantidade de açúcares que são eliminados na forma de "honeydew", formando um meio rico para o desenvolvimento do fungo, fumagina (*Capnodium* sp.), a qual prejudica a respiração e a fotossíntese das plantas (GODFREY; ROSENHEIM; GOODELL, 2000). Indiretamente, esses insetos também são importantes vetores de viroses, que ameaçam a produtividade de inúmeras plantas cultivadas na América Latina (EASTOP, 1977; SLYKHUIS, 1981).

Os afídeos são considerados uma das principais pragas associada à cultura do morangueiro (*Fragaria x ananassa*) (RONDON; CANTCLIFFE, 2004; VALÉRIO; CECÍLIO; MEXIA, 2007). No Brasil, devido à escassez de informações da literatura, são relatadas para a cultura do morangueiro, principalmente três espécies: *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell, 1901) (GALLO *et al.*, 1988; COSTA; EASTOP; BLACKMAN, 1993; LOPES, 2005; ANTONIOLLI *et al.*, 2007; SALLES, 2008; ZAWADNEAK, 2009; ARAUJO *et al.*, 2010; BOTTON *et al.*, 2010; BERNARDI, 2011), *Aphis forbesi* (Weed, 1889) e *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (SALLES, 2003; ZAWADNEAK, 2009; ARAUJO *et al.*, 2010; ARAUJO, 2012).

A espécie *C. fragaefolii* é um afídeo originário da América do Norte, com tamanho do corpo variando entre 0,9 e 1,8 mm (BLACKMAN; EASTOP, 2000) e apresentando uma coloração do verde claro ao amarelado (CERMELI, 2010). Esse afídeo é encontrado na face abaxial das folhas de morangueiro, próximo às nervuras, principalmente em folhas e folíolos mais novos (CÉDOLA; GRECO, 2010; BERNARDI, 2011).

A espécie *A. gossypii* é cosmopolita e ocorre principalmente em regiões tropicais, incluindo muitas ilhas do Oceano Pacífico. Esse afídeo é extremamente polífago e, além do morango, ele é encontrado em plantas como o algodão, cucurbitáceas, citros, café, cacau, berinjela, pimentão, batata, quiabo e muitas plantas ornamentais, incluindo o *Hibiscus* sp. (BLACKMAN; EASTOP, 2000). O tamanho do corpo varia entre 0,9 e 1,8 mm e sua coloração vai do amarelo claro ao verde escuro, com sífúnculos negros e cauda mais clara que o corpo (CERMELI, 2010). A colônia de *A. gossypii* costuma se estabelecer na face abaxial das folhas do morangueiro, mas também pode ser encontrada na face adaxial, em flores ou andando sobre frutos (VALÉRIO; CECÍLIO; MEXIA, 2007).

A. forbesi é uma espécie nativa da América do Norte e ocorre principalmente em plantas do gênero *Fragaria* (BLACKMAN; EASTOP, 2000), mas já foi relatada também na alfafa (NAULT, *et al.*, 2004) e em áreas com pomares de pessegueiro (SCHUBER, *et al.*, 2009). No Brasil, existem relatos de sua ocorrência em morangueiros nos estados de São Paulo (BETTI; PASSOS; TANAKA, 2000), Paraná (ARAUJO, *et al.*, 2010) e Rio Grande do Sul (BERNARDI, 2011). Apresentando uma coloração verde-azulada (ápteros) ou negra (alados) e tamanho do corpo variando entre 1,2 e 1,8 mm (BLACKMAN; EASTOP, 2000), *A. forbesi* forma colônias

normalmente nas regiões da coroa, pecíolos e raízes das plantas de morangueiro (ARAUJO, 2012). No Paraná, *A. forbesi* foi encontrada associada a duas espécies de formiga *Camponotus* sp. e *Solenopsis saevissima* (Smith, 1908). A protocooperação de *S. saevissima* e *A. forbesi* já foi relatada por Weed (1989), Blackman; Eastop (2000), e Araujo (2012).

O desenvolvimento de técnicas de criação de insetos que formam colônias tem se tornado um grande desafio para os entomologistas, devido às dificuldades das colônias se estabelecerem em condições de campo e casa de vegetação. Por isso, a necessidade de estudos de técnicas de criação é essencial para a manutenção e disponibilidade de insetos em laboratório, visando fornecer subsídios para o desenvolvimento de estratégias de controle. Não existem protocolos padrão para a criação de insetos em laboratório, mas alguns fatores como temperatura, umidade, luz e aeração podem afetar diretamente a reprodução e o desenvolvimento dos insetos (PARRA, 2005).

Os recipientes utilizados também afetam o desenvolvimento, a sanidade e a nutrição dos insetos. Criar insetos individualmente diminui a contaminação e o alastramento de doenças (PARRA, 2005). O recipiente adequado para a criação de qualquer inseto deve apresentar algumas características como: ser barato, transparente, facilmente encontrado no mercado, feito de material não tóxico e ser capaz de manter a umidade (PARRA, 2005).

Nas técnicas clássicas de criação de fitófagos em laboratório podem ser utilizadas folhas destacadas da planta e depositadas sobre algodão umedecido (HERBERT, 1981). A folha pode ser utilizada em sua forma natural ou em discos e deve apresentar condições fisiológicas semelhantes entre si, principalmente quanto à idade, à cor e ao tamanho (DABROWSKI, 1972), para diminuir a influência de modificações nutritivas da folha sobre as observações biológicas. Araujo (2012), estudando a biologia de *A. forbesi* e Bernardi (2011), estudando a biologia de *C. fragaefolii*, utilizaram placas de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) contendo um folíolo de morangueiro acondicionado sobre uma camada de 3 mm de Agar-água (3%) e na extremidade do pecíolo colocaram um algodão umedecido para reduzir o ressecamento.

Considerando a importância dos afídeos como pragas do morangueiro e a carência de estudos de técnicas de criação neste hospedeiro, são necessários

estudos para dar subsídios à produção contínua de populações destinadas à pesquisas e à futuras estratégias de manejo da espécie.

1.1 OBJETIVOS

Desta forma, o objetivo geral do presente projeto é testar diferentes métodos de criação e multiplicação de afídeos do morangueiro em condições de laboratório.

Como objetivos específicos:

- a)** Avaliar tipo de recipiente e tipo de folha que apresentam as melhores características para a criação de *C. fragaefolii* ;
- b)** Avaliar qual é a temperatura mais indicada para a criação de afídeos do morangueiro;
- c)** Avaliar o efeito de diferentes cultivares de morango nos parâmetros biológicos dos afídeos;
- d)** Selecionar uma planta hospedeira alternativa ao morangueiro para a criação massal .

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ESTABELECIMENTO DAS COLÔNIAS DE MANUTENÇÃO DE *C. fragaefolii*

O estudo da biologia de *C. fragaefolii* foi realizado no Laboratório de Entomologia Prof. Ângelo Moreira da Costa Lima, do Departamento de Patologia Básica da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, PR (FIGURA 1).



FIGURA 1. Desenvolvimento de estudos de biologia de afídeos do morangueiro em laboratório. Curitiba, PR. 2013

FONTE: O autor (2013)

O início da criação foi realizado coletando-se folhas da cultivar Camino Real, infestadas por afídeos, na área de Olericultura Orgânica, no Centro de Estações Experimentais do Canguiri, UFPR, localizada no município de Pinhais, Paraná, (25°25' de latitude Sul, 49°08' longitude Oeste; altitude de 930 m). Os afídeos coletados foram mantidos nas próprias folhas ou pecíolos de morango e transportados em sacos plásticos (3L) para o Laboratório Costa Lima. No laboratório, os afídeos foram transferidos para plantas de morangueiro cv Camino Real com cerca de 6 meses de idade. As plantas foram cultivadas em vasos de poliestireno de dois litros, contendo como substrato solo, compostagem orgânica e areia (1:1:1). Os vasos foram mantidos em casa-de-vegetação em temperatura ambiente.

2.1.1 Biologia de *C. fragaefolii*

Os experimentos foram conduzidos em BOD, com umidade relativa de $60\pm 10\%$ e fotofase de 14 horas. As temperaturas foram de 25°C no experimento dos recipientes e 22°C nos experimentos das cultivares e das plantas hospedeiras alternativas.

2.1.1.1 Biologia de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

Foram testados seis tratamentos (QUADRO 1). Os recipientes utilizados foram de 3 tipos (FIGURA 2):

- a) R1 - placa de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) sem vedação;
- b) R2 - placa de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) vedada com filme de PVC;
- c) R3 - pote plástico de 70 ml com furos na tampa.

As folhas (trifolíolo) utilizadas foram:

- a) F1 - folha não expandida - que ainda não se abriu e apresentando o lado adaxial com coloração verde claro;
- b) F2 - folha recém-expandida - apresentando o lado adaxial com coloração verde escuro.

Tratamentos	Descrição
T1	F1 + R1
T2	F1 + R2
T3	F2 + R1
T4	F2 + R2
T5	F1 + R3
T6	F2 + R3

QUADRO 1 - Tratamentos com três tipos de recipientes e dois tipos de folha de morangueiro para avaliação de parâmetros biológicos de afídeos. R1 = Placa de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) sem vedação; R2 = Placa de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) vedada com filme de PVC ; R3 = Pote plástico de 70 ml com furos na tampa. F1 = Folha não expandida; F2 = Folha recém-expandida.

FONTE: O autor (2013)



FIGURA 2. Exemplos de recipientes utilizados para a criação de afídeos. A = Placa de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) vedada com filme de PVC; B = Placa de Petri (1,3 cm altura x 6,5 cm de diâmetro) sem vedação; C1 = Pote plástico de 70 ml com furos na tampa; C2 = Tampa do pote plástico de 70 ml.

FONTE: O autor (2013)

Foram utilizadas folhas inteiras para todos os tratamentos, da cultivar Camino Real, proveniente de casa de vegetação. As folhas foram deixadas de molho em solução de água e hipoclorito de sódio à 1% por 5 minutos, para higienização, foram enxaguadas em água destilada e deixadas sobre papel absorvente para a retirada do excesso de água. Na extremidade do pecíolo dos folíolos foi colocado um algodão hidrófilo umedecido. Posteriormente, o algodão foi envolvido por filme de PVC para reduzir o ressecamento e a cada observação umedecido novamente com o auxílio de um conta-gotas.

Inicialmente dois afídeos adultos ápteros foram transferidos para os recipientes, contendo uma folha de Camino Real. Após 24 horas, as ninfas geradas foram separadas e individualizadas nos recipientes a serem testados. As amostras foram identificadas e numeradas. Cada ninfa constituiu uma repetição do tratamento. Foram realizadas 60 repetições (10 repetições para cada tratamento).

A partir do estabelecimento das ninfas foi iniciada a avaliação dos parâmetros biológicos registrando-se:

- a) duração e viabilidade dos estádios ninfaís;
- b) número de ínstaes;
- c) fecundidade diária e total;
- d) longevidade dos adultos;
- e) ciclo total (ninfa-ninfa);

O número de instares foi determinado avaliando-se a presença das exúvias liberadas pelas ninfas sob microscópio estereoscópico (aumento de 10 vezes) a cada 24 horas, sempre no mesmo horário. As folhas foram trocadas a cada cinco dias.

2.1.1.2 Biologia de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

O experimento foi realizado com o tratamento que obteve os melhores resultados do experimento dos recipientes (Placa de Petri/ Folha recém-expandida/ Com vedação) e seguiu a mesma metodologia do item 2.1.1.1. Os insetos foram alimentados com folhas de morangueiro da cultivar Camino Real.

Foram avaliados três tratamentos: 22°C (T1), 25°C (T2) e 28°C (T3). As variáveis-resposta foram os mesmos parâmetros biológicos avaliados do experimento anterior. Foram realizadas 45 repetições (15 repetições para cada temperatura).

2.1.1.3 Biologia de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

Foram avaliados quatro tratamentos, constituídos pelas cultivares Albion (T1), Camino Real (T2), Aromas (T3) e Camarosa (T4). As folhas foram obtidas de plantas de morangueiro cultivadas em casa de vegetação, do Laboratório, conforme descrito anteriormente.

As variáveis-resposta foram os mesmos parâmetros biológicos avaliados nos experimentos anteriores. Foram realizadas 80 repetições (20 repetições para cada cultivar).

2.1.1.4 Sobrevivência de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

Nesse experimento, ao invés de ninfas de primeiro ínstar, foram utilizados afídeos adultos de idade conhecida (SHANKS JR.; FINNIGAN, 1969). As observações foram feitas uma vez por dia, sempre às 14h.

Foram avaliados sete tratamentos. Todas as plantas testadas foram da mesma família Rosaceae: morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch. Cv Camino Real) que foi utilizado como controle; a framboesa (*Rubus idaeus*) (FIGURA 3); a amora (*Rubus fruticosus*) (FIGURA 4) e quatro espécies de rosa (*Rosa* spp), sendo *Rosa 1* (FIGURA 5) apresentando a cutícula mais espessa, com cera e o lado adaxial da folha com uma tonalidade verde escuro; *Rosa 2* (FIGURA 6) apresentando a cutícula mais fina e o lado adaxial da folha com uma tonalidade verde claro; *Rosa 3* (FIGURA 7) apresentando a cutícula mais espessa e a flor de cor branca; *Rosa 4* (FIGURA 8) apresentando muitos espinhos, a cutícula mais fina e o pecíolo com uma tonalidade roxa.

Nesse experimento a variável resposta foi sobrevivência dos afídeos em cada hospedeiro. Foram realizadas 70 repetições (10 repetições para cada espécie de planta).

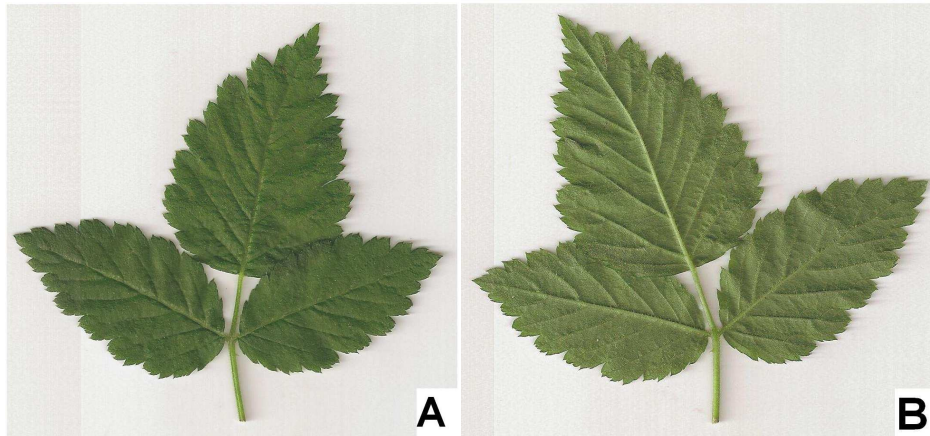


FIGURA 3. Framboesa (*Rubus idaeus*) Lado adaxial (A) e Lado abaxial (B)
FONTE: O autor (2013)

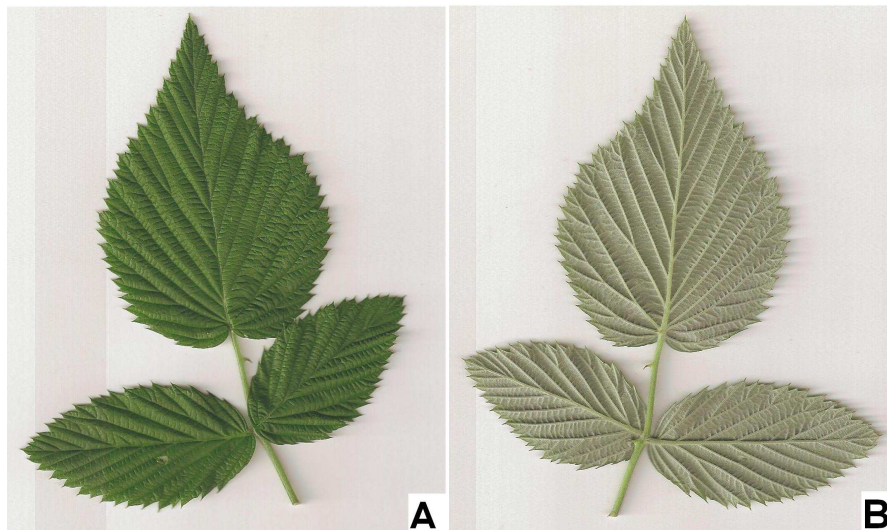


FIGURA 4. Amora (*Rubus fruticosus*) Lado adaxial (A) e Lado abaxial (B)
FONTE: O autor (2013)

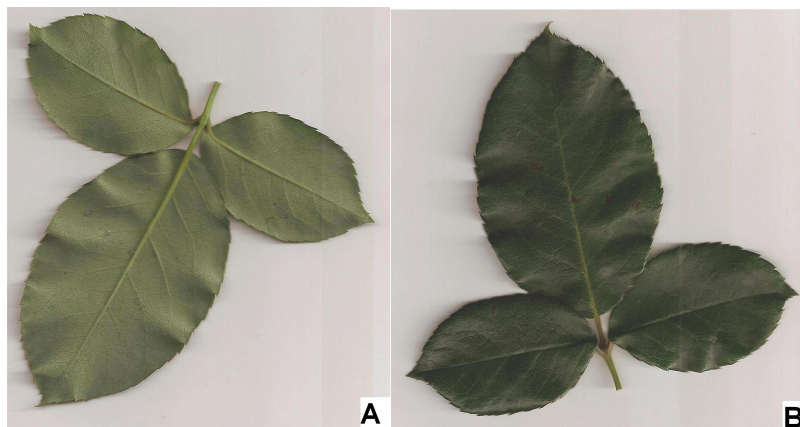


FIGURA 5. Rosa 1 Lado abaxial (A) e lado adaxial (B)
FONTE: O autor (2013)

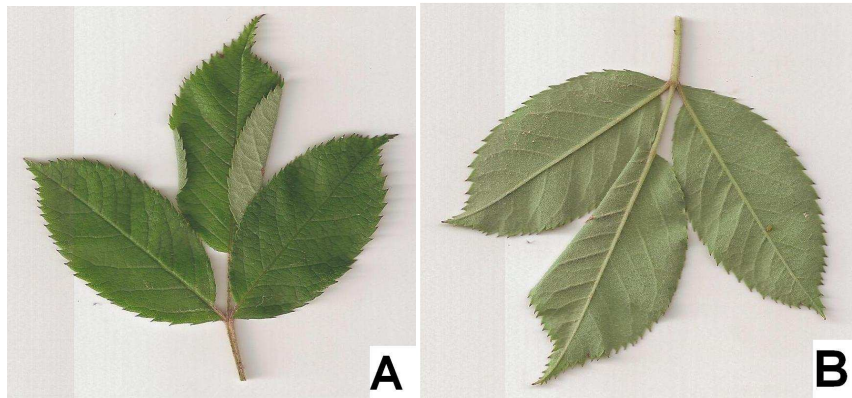


FIGURA 6. *Rosa 2* Lado adaxial (A) e lado abaxial (B)

FONTE: O autor (2013)

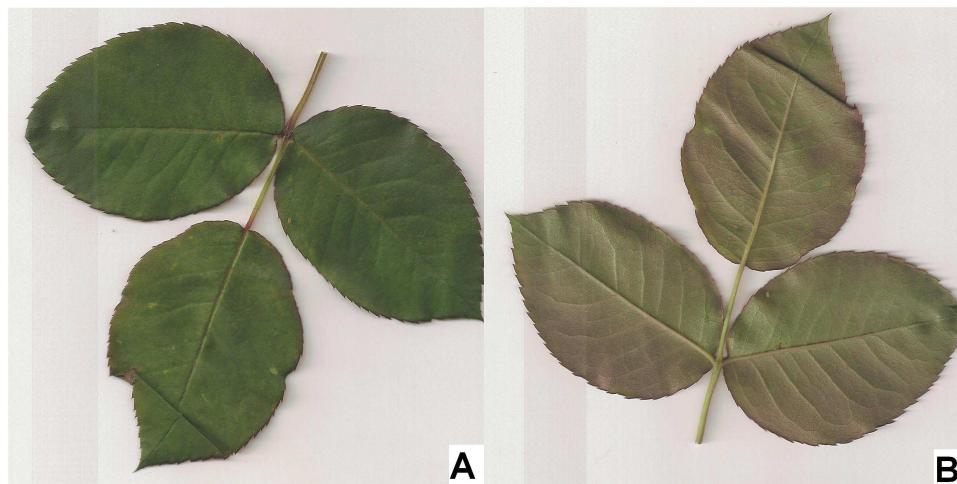


FIGURA 7. *Rosa 3* Lado adaxial (A) e lado abaxial (B)

FONTE: O autor (2013)

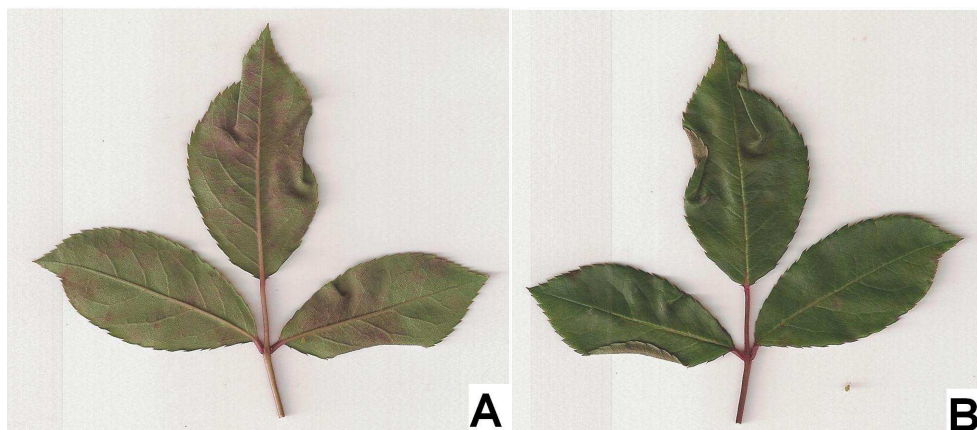


FIGURA 8. *Rosa 4* Lado abaxial (A) e lado adaxial (B)

FONTE: O autor (2013)

2.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados não foram transformados e foram analisados por análise de variância (ANOVA), considerando a metodologia de Modelos Lineares Generalizados (GLMs). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises foram feitas pelo software R, disponível em <http://CRAN.R-project.org/>.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Biologia de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

Registrou-se a ocorrência de quatro instares para a espécie *C. fragaefolii* em todos os tratamentos. Estes resultados são concordantes com Cédola; Greco (2010) e Bernardi (2011), que também estudaram a biologia de *C. fragaefolii* e utilizaram folíolos de morangueiro acondicionados sobre uma camada de 3 mm de ágar-água (3%) no interior de placas de Petri formando arenas (BERNARDI, 2011) ou utilizaram placa de Petri com papel filtro umedecido com água destilada (CÉDOLA; GRECO, 2010).

A viabilidade no primeiro instar foi de 100% em todos os tratamentos (FIGURA 9 e TABELA 1). No segundo instar, os tratamentos T5 (40%) e T6 (50%) apresentaram as menores viabilidades (FIGURA 9 e TABELA 1). O terceiro instar não apresentou diferença significativa em nenhum dos tratamentos (FIGURA 9 e TABELA 1) e a viabilidade variou entre 30% (tratamentos T5 e T6) e 80% (tratamentos T3 e T4). No quarto instar, a maior viabilidade ocorreu no tratamento T4 (80%) e as menores viabilidades foram registradas nos tratamentos T5 (20%) e T6 (20%) (FIGURA 9 e TABELA 1).

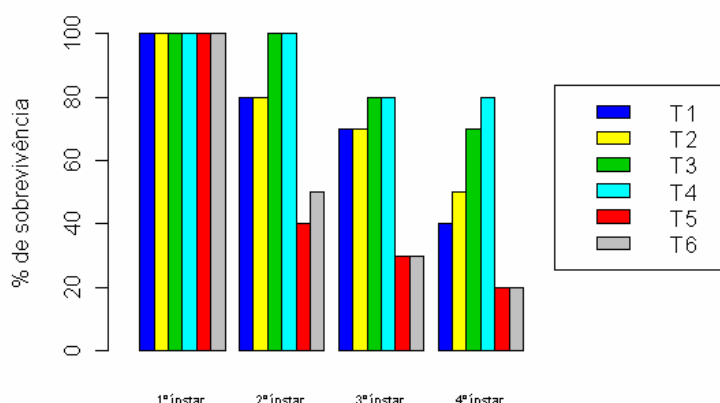


FIGURA 9. Sobrevivência de *Chaetosiphon fragaefolii* no estágio ninfal em recipientes diferentes. T1 = Placa de Petri/ Folha não-expandida/ Sem vedação; T2 = Placa de Petri/ Folha não-expandida/ Com vedação; T3 = Placa de Petri/ Folha recém-expandida/ Sem vedação; T4 = Placa de Petri/ Folha recém-expandida/ Com vedação; T5 = Pote plástico/ Folha/ Folha não-expandida; T6 = Pote plástico/ Folha recém-expandida.

FONTE: O autor (2013)

A duração do estágio ninfal não apresentou diferenças significativas em nenhum dos tratamentos (TABELA 2) e variou entre 6,7 dias (tratamento T3) e 8,4 dias (tratamento T2).

O período pré-reprodutivo não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 2) e variou entre 1,5 dias (tratamentos T2 e T6) e 5 dias (tratamento T5). Schaefers; Allen (1962) observou uma duração média de 2,5 dias, para esse período, na cultivar Shasta, e Bernardi (2011) relatou um período pré-reprodutivo com duração média de 6,11 dias na cultivar Camino Real.

O período reprodutivo também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 2). Os tratamentos T2 e T5 não foram avaliados pois os afídeos desses tratamentos morreram antes de reproduzirem-se. A maior duração foi constatada no tratamento T6 que teve uma duração média de 4 dias. Esses resultados corroboram o trabalho de Krczal (1982) que verificou um período reprodutivo de 4,2 dias, mas divergem de Schaefers; Allen (1962), Cédola; Greco (2010) e Bernardi (2011) que observaram 15,3 dias, 11,8 dias e 18,41 dias, respectivamente.

O período pós-reprodutivo também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 2). Esse período variou entre 0,3 dias e 2,0 dias, corroborando os trabalhos de Cédola; Greco (2010) e Bernardi (2011) que encontraram 1,17 dias e 1,04 dias, respectivamente.

A longevidade não apresentou diferenças entre os tratamentos (TABELA 2). A maior longevidade foi registrada no tratamento T1 (16 dias) e a menor no tratamento T3 (12,8 dias). Esses resultados foram inferiores aos relatados por Cédola; Greco (2010) que observaram uma longevidade média de 23,25 dias.

O ciclo (ninfá-ninfá) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 2) e variou entre 10,5 dias (tratamentos T3 e T6) e 12,0 dias (tratamento T1). Esses resultados foram inferiores aos obtidos por Bernardi (2011) que observou uma duração média de 14,84 dias.

A fertilidade diária não teve diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 2). O menor valor foi observado no tratamento T1 (1,3 ninfas/fêmea) que foi igual aos observados por Schaefers; Allen (1962). O maior valor foi encontrado no tratamento T6 que teve uma média de 2,1 ninfas/fêmea, sendo esse valor inferior aos 3,3 ninfas/fêmea observados por Krczal (1982).

A fertilidade total também não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (TABELA 2) e variou entre 4,0 ninfas/fêmea (tratamento T1) e 8,5 ninfas/fêmea (tratamento T6). Esses resultados foram bastante inferiores aos relatados por Bernardi (2011) que observou uma média de 3,3 ninfas/fêmea.

TABELA 1. Viabilidade (%) (média \pm EPM) da fase de ninfa de *Chaetosiphon fragaefolii* em recipientes diferentes. Temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas. Curitiba, PR, 2013.

Tratamentos (Recipientes)						
Instar	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Viabilidade (%)						
I	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}
II	80 ab	80 ab	100 a	100 a	40 ab	50 b
III	70 ^{ns}	70 ^{ns}	80 ^{ns}	80 ^{ns}	30 ^{ns}	30 ^{ns}
IV	40 ab	50 ab	70 a	80 a	20 b	20 b

¹Médias (\pm EPM) seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

ns: não significativa

FONTE: O autor (2013)

TABELA 2. Duração média (dias) \pm EP do estágio ninfal e adulto de *Chaetosiphon fragaefolii* em recipientes diferentes. Temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.

ESTÁGIO NINFAL					
Tratamentos	1º Instar	2º Instar	3º Instar	4º Instar	Estágio Ninfal
(Recipientes)	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP	Média \pm EP
T1- Petri/N/S	1,6 \pm 0,7 ^{ns} (n = 10)	1,5 \pm 0,5 ^{ns} (n = 8)	2,4 \pm 0,9 ^{ns} (n = 7)	2 \pm 0,9 ^{ns} (n = 4)	7,5 \pm 1,8 ^{ns} (n = 4)
T2- Petri/N/C	2,6 \pm 2,3 ^{ns} (n = 10)	1,7 \pm 0,8 ^{ns} (n = 8)	2 \pm 1,8 ^{ns} (n = 7)	2 \pm 1,8 ^{ns} (n = 5)	8,4 \pm 2,7 ^{ns} (n = 5)
T3- Petri/E/S	1,7 \pm 0,5 ^{ns} (n = 10)	1,5 \pm 0,7 ^{ns} (n = 10)	1,6 \pm 0,9 ^{ns} (n = 8)	1,9 \pm 0,9 ^{ns} (n = 7)	6,7 \pm 3,6 ^{ns} (n = 7)
T4- Petri/E/C	2 \pm 1,3 ^{ns} (n = 10)	1,9 \pm 0,7 ^{ns} (n = 10)	1,9 \pm 0,9 ^{ns} (n = 8)	2,3 \pm 0,9 ^{ns} (n = 8)	8,0 \pm 3,9 ^{ns} (n = 8)
T5- Pote/N	2 \pm 1,7 ^{ns} (n = 10)	1,7 \pm 0,9 ^{ns} (n = 4)	1,7 \pm 0,8 ^{ns} (n = 3)	2,5 \pm 0,8 ^{ns} (n = 2)	8,0 \pm 1,6 ^{ns} (n = 2)
T6- Pote/E	2,3 \pm 1,3 ^{ns} (n = 10)	1,8 \pm 1,1 ^{ns} (n = 5)	1,7 \pm 1,0 ^{ns} (n = 3)	1,5 \pm 0,9 ^{ns} (n = 2)	7,5 \pm 3,5 ^{ns} (n = 2)

ESTÁGIO ADULTO					
Tratamentos (Recipientes)	Período Pré- Reprodutivo	Período Reprodutivo	Período Pós Reprodutivo	Longevidade	Ciclo (ninfá-ninfá)
	Média ± EP	Média ± EP	Média ± EP	Média ± EP	Média ± EP
T1- Petri/N/S	2,8 ± 1,3 ^{ns} (n = 4)	3 ± 0 ^{ns} (n = 1)	2 ± 0 ^{ns} (n = 1)	16 ± 4,1 ^{ns} (n = 1)	12 ± 0 ^{ns} (n = 1)
T2- Petri/N/C	1,5 ± 0,7 ^{ns} (n = 2)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)
T3- Petri/E/S	3 ± 1,9 ^{ns} (n = 7)	3 ± 1,8 ^{ns} (n = 4)	0,3 ± 0,2 ^{ns} (n = 4)	12,8 ± 4,4 ^{ns} (n = 4)	10,5 ± 5,4 ^{ns} (n = 4)
T4- Petri/E/C	1,75 ± 0,8 ^{ns} (n = 8)	2,6 ± 1,7 ^{ns} (n = 8)	0,9 ± 0,5 ^{ns} (n = 8)	13,1 ± 4,8 ^{ns} (n = 8)	10,6 ± 4,9 ^{ns} (n = 8)
T5- Pote/N	5 ± 1,6 ^{ns} (n = 1)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)
T6- Pote/E	1,5 ± 0,7 ^{ns} (n = 2)	4 ± 1,9 ^{ns} (n = 2)	0,5 ± 0,3 ^{ns} (n = 2)	14 ± 5 ^{ns} (n = 2)	10,5 ± 4,5 ^{ns} (n = 2)

FERTILIDADE

Tratamentos (Recipientes)	Fertilidade	Fertilidade
	Diária	Total
	Média ± EP	Média ± EP
T1- Petri/N/S	1,3 ± 0 ^{ns} (n = 1)	4 ± 0 ^{ns} (n = 1)
T2- Petri/N/C	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)
T3- Petri/E/S	1,7 ± 0,8 ^{ns} (n = 4)	5 ± 3,4 ^{ns} (n = 4)
T4- Petri/E/C	1,9 ± 0,8 ^{ns} (n = 8)	4,9 ± 4 ^{ns} (n = 8)
T5- Pote/N	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)
T6- Pote/E	2,1 ± 0,9 ^{ns} (n = 2)	8,5 ± 4,2 ^{ns} (n = 2)

¹Médias (± EPM) seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

ns: não significativa

N - Folha Nova; E - Folha Expandida; S - Sem vedação; C - Com vedação.

FONTE: O autor (2013)

De uma forma geral, os recipientes testados não apresentaram diferenças significativas entre si, exceto na viabilidade do segundo e do quarto ínstar e na longevidade.

Os tratamentos que foram feitos com os potes plásticos (T5 e T6) apresentaram os menores valores de viabilidade no segundo, terceiro e quarto ínstar (TABELA 1). Alguns fatores como aeração, umidade e manuseio excessivo das folhas desses recipientes (já que era preciso retirar as folhas do pote para fazer a observação) podem ter influenciado nos resultados desses 2 tratamentos. A placa de Petri utilizada nos outros quatro tratamentos (T1, T2, T3 e T4) parece ter uma melhor aeração do que os potes e também deve conseguir manter melhor a umidade e, por isso, mostrou-se mais adequada e teve melhores resultados.

Os tratamentos feitos com placa de Petri e folha expandida (T3 e T4) apresentaram os maiores valores de viabilidade no segundo, terceiro e quarto ínstar (TABELA 1). A folha expandida por ter uma tonalidade mais escura do que a folha nova, implica em uma alteração no teor de clorofila da folha e consequentemente altera a qualidade do alimento.

Os tratamentos T3 e T4 tiveram resultados muito parecidos em todos os parâmetros avaliados, mostrando que a vedação da placa de Petri não interfere nos parâmetros biológicos dos afídeos. O tratamento T4, mesmo não apresentando diferença significativa entre o tratamento T3, teve uma viabilidade de 80% no quarto ínstar e foi um pouco maior do que o tratamento T3 (70%).

3.2 Biologia de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

Nesse experimento também foi registrado a ocorrência de quatro ínstares para as três temperaturas estudadas.

A viabilidade no primeiro e segundo ínstar não apresentou diferenças significativas entre as temperaturas (TABELA 3 e FIGURA 10). No terceiro ínstar a viabilidade na temperatura de 28 °C (T3) apresentou um valor de apenas 26,7 %, diferindo significativamente das outras duas temperaturas (TABELA 3 e FIGURA 10). O quarto ínstar também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 3 e FIGURA 10).

O primeiro e o quarto ínstar apresentaram diferenças significativas (TABELA 4) no tratamento T3 (28 °C) em relação aos outros dois tratamentos. No segundo e terceiro ínstar não houve diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 4).

A duração média do estágio ninfal variou entre 8,3 dias (T2) e 11 dias (T3), mas não teve diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 4).

O período pré-reprodutivo não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 4) e variou entre 3 dias (T3) e 4 dias (T2).

O período reprodutivo não apresentou diferenças significativas entre as temperaturas de 22 °C (T1) e 25 °C (T2). Porém, a duração média de dias diminuiu com o aumento da temperatura (TABELA 4). Esses resultados corroboram o trabalho de Krczal (1982) que também estudou a biologia de *C. fragaefolii* nas temperaturas de 18 °C, 20 °C e 25 °C. A temperatura de 28 °C (T3) não foi avaliada porque os pulgões morreram antes de chegar nesse período.

O período pós-reprodutivo teve uma duração média de 0,4 dias para o tratamento T1 (22 °C). Os tratamentos T2 (25 °C) e T3 (28 °C) não foram avaliadas porque os pulgões morreram antes de chegar nesse período.

A longevidade não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 4) e variou entre 16 dias (T2) e 17,2 dias (T1). Constatou-se que a longevidade diminuiu com o aumento da temperatura, assim como aconteceu nos trabalhos de Krczal (1982) estudando a biologia de *C. fragaefolii* e Maia *et al.* (2004) estudando a biologia de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856).

O ciclo (nínfa-nínfa) não teve diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 4) e variou entre 13,6 dias (T1) e 16 dias (T2). O tratamento T3 não foi avaliado.

A fertilidade diária não teve diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 4) e variou entre 1 nínfa/fêmea/dia (T2) e 1,3 ninfas/fêmea/dia (T1).

A fertilidade total também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 4) e variou entre 1 nínfa/fêmea (T2) e 5,4 ninfas/fêmea (T1). Esses resultados corroboram o trabalho de Krczal (1982) que também verificou que a fertilidade total diminui com o aumento da temperatura.

Esse experimento mostrou que a temperatura influencia diretamente na sobrevivência, desenvolvimento e reprodução de *C. fragaefolii*. Na temperatura de 28 °C apenas uma nínfa atingiu a fase adulta e essa fêmea não gerou nínfa.

Michelotto *et al.* (2005) observou resultados parecidos estudando a biologia de *Myzus persicae* (Sulzer, 1778) em berinjela, com uma temperatura de 30 °C, sugerindo que essa espécie não está adaptada a temperaturas elevadas. Não houve nenhuma diferença significativa entre as temperaturas de 22 °C (T1) e 25 °C (T2), mas a longevidade e a fertilidade total tiveram valores maiores na temperatura de 22 °C.

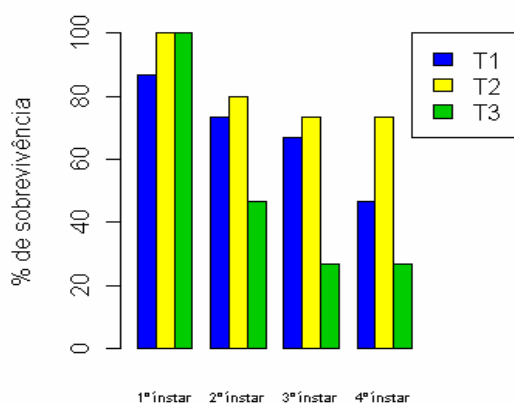


FIGURA 10. Sobrevivência de *Chaetosiphon fragaefolii* no estágio ninfal em três temperaturas, UR: 60 ± 10%; Fotofase: 14 horas. T1 = 22°C; T2 = 25°C; T3 = 28°C.

FONTE: O autor (2013)

TABELA 3. Viabilidade (%) (Média ± EP) da fase de ninfa de *Chaetosiphon fragaefolii* em diferentes temperaturas. UR: 60 ± 10%; Fotofase: 14 horas. Curitiba, PR, 2013.

Temperaturas			
Ínstar	T1	T2	T3
Viabilidade (%)			
I	86,7 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}
II	73,3 ^{ns}	80 ^{ns}	46,7 ^{ns}
III	66,7 ^a	73,3 ^a	26,7 ^b
IV	46,7 ^{ns}	73,3 ^{ns}	26,7 ^{ns}

¹Médias (± EPM) seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

ns: não significativa

FONTE: O autor (2013)

TABELA 4. Duração média (dias) \pm EP do estágio ninfal e adulto de *Chaetosiphon fragaefolii* em diferentes temperaturas. UR: 60 \pm 10%; Fotofase: 14 horas.

ESTÁGIO NINFAL					
Temperaturas	1º Instar	2º Instar	3º Instar	4º Instar	Estágio Ninfal
T1 - 22°C	2,1 \pm 0,9 b (n = 13)	2,2 \pm 1,2 ^{ns} (n = 11)	2,1 \pm 1,1 ^{ns} (n = 10)	2,3 \pm 1,3 a (n = 7)	8,7 \pm 4,3 ^{ns} (n = 7)
T2 - 25°C	1,9 \pm 0,6 b (n = 15)	1,9 \pm 1,2 ^{ns} (n = 12)	2,6 \pm 1,3 ^{ns} (n = 11)	3,2 \pm 1,6 a (n = 11)	8,3 \pm 3,7 ^{ns} (n = 4)
T3 - 28°C	3,2 \pm 1,6 a (n = 15)	3,3 \pm 1,9 ^{ns} (n = 7)	3,3 \pm 1,7 ^{ns} (n = 4)	1,3 \pm 0,6 b (n = 4)	11 \pm 2,7 ^{ns} (n = 1)

ESTÁGIO ADULTO					
Temperaturas	Período Pré-Reprodutivo	Período Reprodutivo	Período Pós Reprodutivo	Longevidade	Ciclo (ninfá-ninfá)
T1 - 22°C	3,3 \pm 2,0 ^{ns} (n = 6)	4,2 \pm 2,5 ^{ns} (n = 5)	0,4 \pm 0,3 ^{ns} (n = 5)	17,3 \pm 6,6 ^{ns} (n = 5)	13,6 \pm 6,5 ^{ns} (n = 5)
T2 - 25°C	4 \pm 1,8 ^{ns} (n = 4)	1 \pm 0,2 ^{ns} (n = 1)	NA ^{ns} (n = 0)	16 \pm 4,2 ^{ns} (n = 1)	16 \pm 4 ^{ns} (n = 1)
T3 - 28°C	3 \pm 0,7 ^{ns} (n = 1)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)

FERTILIDADE		
Temperaturas	Fertilidade Diária	Fertilidade Total
T1 - 22°C	1,3 \pm 0,7 ^{ns} (n = 5)	5,4 \pm 3,0 ^{ns} (n = 5)
T2 - 25°C	1 \pm 0,2 ^{ns} (n = 1)	1 \pm 0,2 ^{ns} (n = 1)
T3 - 28°C	NA ^{ns} (n = 0)	NA ^{ns} (n = 0)

¹Médias (\pm EPM) seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P \leq 0,05).
ns: não significativa

FONTE: O autor (2013)

3.3 Biologia de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

Assim como aconteceu nos experimentos anteriores, registrou-se a ocorrência de quatro íntares para as quatro cultivares estudadas.

A viabilidade no primeiro íntar foi de 100% para todas as cultivares (TABELA 5 e FIGURA 11). Bernardi (2011), estudando a biologia de *C. fragaefolii* em uma temperatura de 25 °C em diferentes cultivares, verificou uma viabilidade de 100% para a cultivar Camino Real, 98% para a cultivar Camarosa e 94% para as cultivares Albion e Aromas.

No segundo íntar a viabilidade apresentou diferenças significativas (TABELA 5 e FIGURA 11) e variou entre 65% (Camarosa) e 100% (Camino). Bernardi (2011) observou uma viabilidade de 98% para as cultivares Camino Real e Camarosa, 89% para a cultivar Albion e 86% para a cultivar Aromas.

No terceiro íntar não houve diferenças significativas entre os tratamentos (TABELA 5 e FIGURA 11) e a viabilidade variou entre 50% (Camarosa) e 85% (Camino Real). Bernardi (2011) verificou uma viabilidade de 94% para a cultivar Camarosa, 93% para a cultivar Camino Real e 71% para as cultivares Albion e Aromas.

No quarto íntar houve diferenças significativas entre os tratamentos (TABELA 5 e FIGURA 11) e a viabilidade variou entre 35% (Camarosa) e 80% (Camino Real). Bernardi (2011) observou uma viabilidade de 92% para a cultivar Camarosa, 88% para a cultivar Camino Real, 71% para a cultivar Albion e 59% para a cultivar Aromas.

A duração do estágio ninfal não apresentou diferenças significativas em nenhum dos íntares (TABELA 6) e a duração total dos estágios ninfais variou entre 8,7 dias (Albion e Aromas) e 10 dias (Camarosa). Bernardi (2011) observou uma duração de 8,73 dias para a cultivar Camino Real, 8,75 dias para a cultivar Camarosa, 9,74 dias para a cultivar Albion e 11,12 dias para a cultivar Aromas.

O período pré-reprodutivo não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (TABELA 6) e variou entre 2,1 dias (Camino Real e Aromas) e 3,3 dias (Camarosa). Esses resultados foram inferiores aos observados por Bernardi (2011), que verificou uma duração média variando entre 5,67 dias (cultivar Sabrosa) e 8,74 dias (cultivar Aromas).

O período reprodutivo apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (TABELA 6) e variou entre 1 dia (Camarosa) e 13,4 dias (Camino Real). Esses resultados foram inferiores aos relatados por Bernardi (2011), que observou uma duração do período reprodutivo variando entre 16,84 dias (cultivar Earlibrite) e 18,41 (cultivar Camino Real). Porém, Cédola; Greco (2010) observaram um período reprodutivo de 11,8 dias para uma cultivar não especificada.

O período pós-reprodutivo não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (TABELA 6) e variou entre 0,5 dias (Albion) e 2 dias (Camarosa). Esses resultados corroboram os trabalhos de Cédola; Greco (2010) que observaram uma duração de 1,17 dias para esse período e Bernardi (2011) que relatou uma duração média desse período variando entre 0,94 dias (Aromas) e 1,04 dias (Camarosa e Camino Real).

As maiores longevidades (TABELA 6) foram observadas em Camino Real (25,6 dias) e Albion (23,7 dias) que diferiram significativamente de Aromas (18,5 dias) e Camarosa (12 dias). Esses resultados observados nas cultivares Camino Real e Albion corroboram os trabalhos de Cédola; Greco (2010) que observaram uma longevidade média de 23,25 dias em uma temperatura de 25 °C. Porém, Krczal (1982) verificou uma longevidade de 9,1 dias em uma temperatura de 20 °C, na cultivar Semperflorens.

O ciclo (ninfa-ninfa) não apresentou diferenças significativas (TABELA 6) e variou entre 10 dias (Camarosa) e 12,3 dias (Camino Real). Esses resultados corroboram o trabalho de Krczal (1982) que relatou uma duração média de 12,7 dias em uma temperatura de 25 °C. Porém, Bernardi (2011) verificou valores superiores a esses e variando entre 14,63 (cultivar Sabrosa) e 19,86 (cultivar Aromas).

Os maiores valores de fertilidade total (TABELA 6) foram observados nas cultivares Camino Real (18 ninfas/fêmea) e Albion (16,9 ninfas/fêmea) que diferiram significativamente de Aromas (7,8 ninfas/fêmea) e Camarosa (1 ninfa/fêmea). Bernardi (2011) relatou uma fertilidade total de 14,09 ninfas/fêmea para a cultivar Albion; 14,35 ninfas/fêmea para a cultivar Aromas; 28,67 ninfas/fêmea para a cultivar Camarosa e 30,56 ninfas/fêmea para a cultivar Camino Real. Segundo Awmack; Leather (2002) a fertilidade é o melhor parâmetro para se avaliar a qualidade de um hospedeiro para insetos sugadores.

A fertilidade diária não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos (TABELA 6) e variou entre 1 ninfa/fêmea/dia (Camarosa) e 1,4 ninfas/fêmea/dia (Albion). Bernardi (2011) observou uma fertilidade diária de 0,78 ninfas/fêmea/dia para a cultivar Albion; 0,82 ninfas/fêmea/dia para a cultivar Aromas; 1,63 ninfas/fêmea/dia para a cultivar Camarosa e 1,66 ninfas/fêmea/dia para a cultivar Camino Real.

Nesse experimento as cultivares Albion e Camino Real tiveram os melhores resultados. A fertilidade total não apresentou diferenças significativas entre essas duas cultivares (TABELA 6), mas a cultivar Camino Real teve uma fertilidade total apresentando um valor de 1,1 ninfa a mais do que a cultivar Albion. Segundo Van Emden (1966), estudando a biologia de *M. persicae* e Isely (1946) estudando a biologia de *A. gossypii*, a fertilidade é maior em plantas que apresentam uma quantidade maior de nitrogênio.

A longevidade também não teve diferenças significativas entre as cultivares Camino Real e Albion, mas a cultivar Camino Real teve uma longevidade média de 1,9 dia a mais (TABELA 6) em relação a cultivar Albion.

A alta mortalidade no período ninfal da cultivar Camarosa (TABELA 6) pode estar relacionada à resistência do morangueiro, que pode ativar mecanismos de defesa da planta através do aumento da ação de enzimas e aumentar a sua produtividade (GOUVEA *et al.*, 2007).

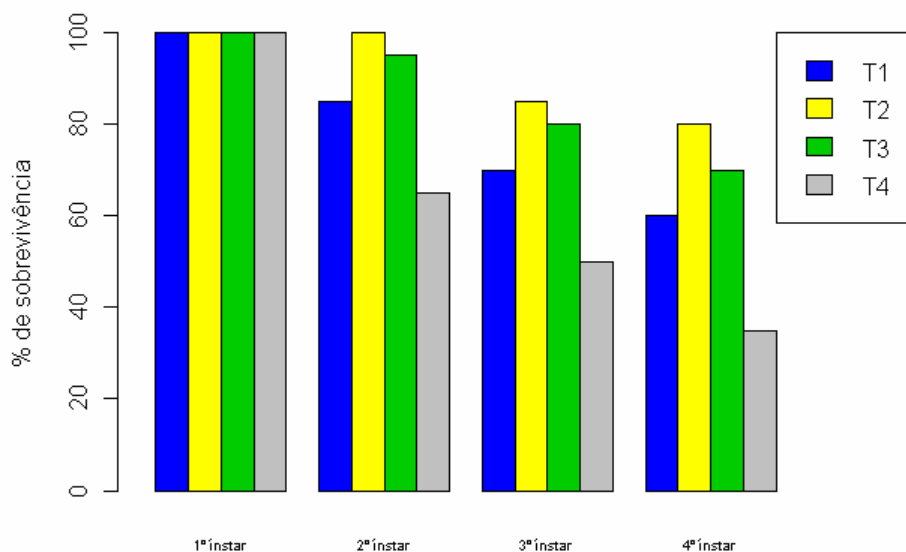


FIGURA 11. Sobrevivência de *Chaetosiphon fragaefolii* no estágio ninfal em cultivares de morangueiro. Temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14h. T1 = cv Albion; T2 = cv Camino Real; T3 = cv Aromas; T4 = cv Camarosa.

FONTE: O autor (2013)

TABELA 5. Viabilidade (%) (média \pm EPM) da fase de ninfa de *Chaetosiphon fragaefolii* em cultivares de morangueiro. Temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.

Cultivares				
Ístar	Albion	Camino Real	Aromas	Camarosa
Viabilidade (%)				
I	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}	100 ^{ns}
II	85 ab	100 a	95 a	65 b
III	70 ^{ns}	85 ^{ns}	80 ^{ns}	50 ^{ns}
IV	60 ab	80 a	70 ab	35 b

¹Médias (\pm EPM) seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

ns: não significativa

FONTE: O autor (2013)

TABELA 6. Duração média (dias \pm Erro Padrão) do estágio ninfal e adulto de *Chaetosiphon fragaefolii* em cultivares de morango. T $22 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14horas.

ESTÁGIO NINFAL					
Cultivar	1º Instar	2º Instar	3º Instar	4º Instar	Estágio Ninfal
T1- Albion	2,2 ^{ns} (n = 20)	2,2 ^{ns} (n = 17)	2,2 ^{ns} (n = 14)	2,5 ^{ns} (n = 12)	8,7 ^{ns} (n = 12)
T2- Camino	2,1 ^{ns} (n = 20)	2,2 ^{ns} (n = 20)	2,2 ^{ns} (n = 17)	2,8 ^{ns} (n = 16)	9,1 ^{ns} (n = 16)
T3- Aromas	2,1 ^{ns} (n = 20)	1,6 ^{ns} (n = 19)	2,4 ^{ns} (n = 16)	2,5 ^{ns} (n = 14)	8,7 ^{ns} (n = 14)
T4-Camarosa	2,8 ^{ns} (n = 20)	2,5 ^{ns} (n = 13)	2,8 ^{ns} (n = 10)	3 ^{ns} (n = 6)	10 ^{ns} (n = 6)
ESTÁGIO ADULTO					
Cultivar	Período Pré-Reprodutivo	Período Reprodutivo	Período Pós-Reprodutivo	Longevidade	Ciclo (ninfá-ninfá)
T1- Albion	2,2 ^{ns} (n = 12)	12,2 ab (n = 11)	0,5 ^{ns} (n = 11)	23,7 a (n = 11)	12 ^{ns} (n = 11)
T2- Camino	2,1 ^{ns} (n = 14)	13,4 a (n = 14)	0,9 ^{ns} (n = 14)	25,6 a (n = 14)	12,3 ^{ns} (n = 14)
T3- Aromas	2,1 ^{ns} (n = 13)	7 bc (n = 11)	0,6 ^{ns} (n = 11)	18,5 b (n = 11)	11,9 ^{ns} (n = 11)
T4-Camarosa	3,3 ^{ns} (n = 3)	1 c (n = 1)	2 ^{ns} (n = 1)	12 b (n = 1)	10 ^{ns} (n = 1)
FERTILIDADE					
Cultivar	Fertilidade Diária	Fertilidade Total			
T1- Albion	1,4 ^{ns} (n = 11)	16,9 a (n = 11)			
T2- Camino	1,3 ^{ns} (n = 14)	18 a (n = 14)			
T3- Aromas	1,1 ^{ns} (n = 11)	7,8 b (n = 11)			
T4-Camarosa	1 ^{ns} (n = 1)	1 b (n = 1)			

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

ns: não significativa

FONTE: O autor (2013)

3.4 Sobrevivência de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

A viabilidade de *C. fragaefolii* após um dia de permanência em plantas não-hospedeiras e hospedeira (morango) não apresentou diferença significativa entre os tratamentos (TABELA 7 e FIGURA 12) e variou entre 40% (*Rosa 1*) e 100% (Morango). A framboesa (T5) foi a planta não-hospedeira que teve a maior sobrevivência após um dia de experimento (90%). A *Rosa 3* (T3) e a *Rosa 4* (T4) tiveram uma sobrevivência de 70%. Esses resultados corroboram o trabalho de Shanks; Finnigan (1969) que também estudaram a viabilidade de *C. fragaefolii* em outras plantas e verificaram uma sobrevivência de 82% para a framboesa e 76% para a rosa, após um dia de experimento.

No segundo dia, os tratamentos T3 (*Rosa 3*), T4 (*Rosa 4*) e T5 (Framboesa) não apresentaram diferenças significativas em relação ao morango (T7) (TABELA 7 e FIGURA 12). Os outros três tratamentos T1 (*Rosa 1*), T2 (*Rosa 2*) e T6 (amora) diferiram significativamente em relação ao morango (T7), mas não em relação aos tratamentos T3 (*Rosa 3*), T4 (*Rosa 4*) e T5 (Framboesa).

No terceiro dia, o único tratamento que não apresentou diferenças significativas em relação ao morango (T7) foi o tratamento T5 (framboesa), com uma sobrevivência de 30% (TABELA 7 e FIGURA 12). Nesse dia, o tratamento T6 (amora) já estava com todos os afídeos mortos (TABELA 7 e FIGURA 12).

No quarto dia, todos os tratamentos apresentaram diferenças significativas em relação ao morango (T7) (TABELA 7 e FIGURA 12). Mesmo com valores de viabilidade muito baixos e variando entre 10% (T1) e 20% (T2, T3 e T4) as rosas foram as únicas plantas não-hospedeiras que possibilitaram a sobrevivência dos afídeos após quatro dias de experimento. Shanks e Finnigan (1969) observaram uma sobrevivência de 54% para a rosa e 20% para a framboesa, após quatro dias de experimento.

No quinto e no sexto dia, além do morango (T7), apenas os afídeos dos tratamentos T2 (*Rosa 2*), T3 (*Rosa 3*) e T4 (*Rosa 4*) continuavam vivos (TABELA 7 e FIGURA 12).

No sétimo e no oitavo dia apenas os pulgões do tratamento T2 (*Rosa 2*) e T7 (morango) continuavam vivos (TABELA 7 e FIGURA 12)

No nono dia, os afídeos de todos os tratamentos, exceto o morango (T7), estavam mortos.

Esse experimento mostrou que a framboesa tem uma viabilidade muito alta (90%) após um dia de experimento em relação as outras plantas não-hospedeiras. Porém, após quatro dias de experimento os afídeos conseguem sobreviver apenas em rosas.

A Rosa 2 (T2) foi a planta não-hospedeira em que obteve-se os melhores resultados de sobrevivência para *C. fragaefolii*. Nessa planta os afídeos sobreviveram dois dias a mais em relação as outras plantas não-hospedeiras. Constatou-se também que essa planta foi a única que possibilitou a reprodução dos afídeos. Segundo Minks; Harrewijn (1987) a reprodução em afídeos inicia-se apenas quando a planta é aceita como hospedeira, sendo que os pulgões podem até se alimentar de plantas com baixa qualidade nutricional, mas não se reproduzem. Segundo Awmack; Leather (2002) afídeos que se alimentam de plantas com baixa qualidade nutricional também podem reabsorver seus embriões para manter a sua sobrevivência.

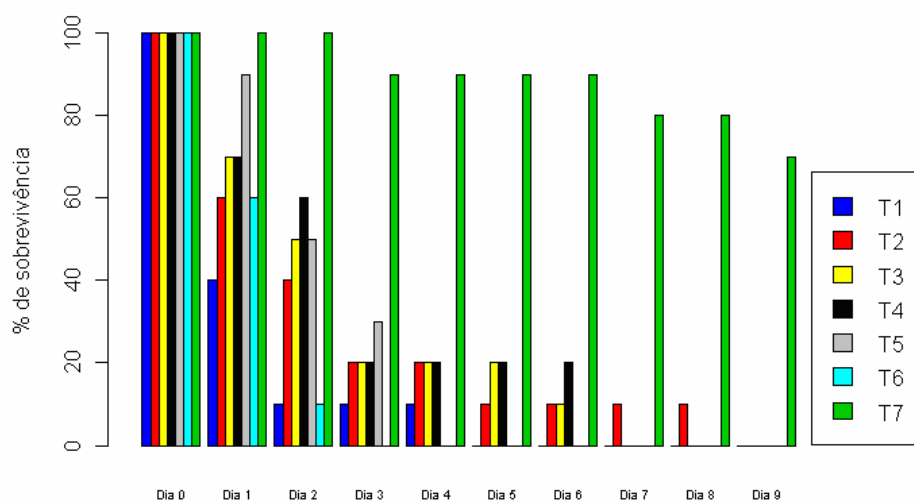


FIGURA 12. Sobrevivência de *Chaetosiphon fragaefolii* no estágio ninfal em hospedeiros alternativos. T1 = Rosa 1; T2 = Rosa 2; T3 = Rosa 3; T4 = Rosa 4; T5 = Framboesa; T6 = Amora; T7 = Morango (cv Camino Real).

FONTE: O autor (2013)

TABELA 7. Viabilidade (%) (média \pm EPM) da fase de ninfa de *Chaetosiphon fragaefolii* em framboesa (*Rubus idaeus*), amora (*Rubus fruticosus*) e rosa (*Rosa* spp.). Temperatura de $22 \pm 2^\circ\text{C}$; UR: $60 \pm 10\%$; Fotofase: 14 horas.

Dias	Tratamentos (Hospedeiros)						
	T1 Rosa 1	T2 Rosa 2	T3 Rosa 3	T4 Rosa 4	T5 Framboesa	T6 Amora	T7 Morango
Viabilidade (%)							
1	40 ^{ns}	60 ^{ns}	70 ^{ns}	70 ^{ns}	90 ^{ns}	60 ^{ns}	100 ^{ns}
2	10 b	40 b	50 ab	60 ab	50 ab	10 b	100 a
3	10 b	20 b	20 b	20 b	30 a	0 b	90 a
4	10 b	20 b	20 b	20 b	0 b	0 b	90 a
5	0 b	10 b	20 b	20 b	0 b	0 b	90 a
6	0 b	10 b	10 b	20 b	0 b	0 b	90 a
7	0 b	10 b	0 b	0 b	0 b	0 b	80 a
8	0 b	10 b	0 b	0 b	0 b	0 b	80 a
9	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	70 a

¹Médias (\pm EPM) seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

ns: não significativa

FONTE: O autor (2013)

4 CONCLUSÕES

- 1 A placa de Petri proporciona uma maior viabilidade nos estágios ninfais de *C. fragaefolii* comparativamente aos potes plásticos de 70 ml;
- 2 Folhas recém-expandidas proporcionam maior viabilidade dos estágios ninfais de *C. fragaefolii*;
- 3 A vedação da placa de Petri com filme de PVC não influencia na sobrevivência, desenvolvimento e reprodução de *C. fragaefolii*;
- 4 *Chaetosiphon fragaefolii* não consegue sobreviver e se desenvolver na temperatura de 28°C ;
- 5 As cultivares Albion e Camino Real são adequadas para o desenvolvimento de *C. fragaefolii*; enquanto que Camarosa é a menos adequada, pois influencia de forma negativa na biologia desse afídeo;
- 6 A roseira tem potencial para ser uma planta hospedeira alternativa de *C. fragaefolii* e a amora a menos indicada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais dificuldades encontradas nesse trabalho foram basicamente duas: a manutenção de uma alta população-estoque de afídeos, pois, em determinadas épocas do ano o número de pulgões adultos era insuficiente para iniciar os experimentos; e o grande volume de folhas necessárias para a realização de trocas, tendo em vista a necessidade de padronização de cultivar e tamanho de folha.

Os experimentos mostraram que a criação de afídeos em laboratório envolve uma complexidade de fatores como temperatura, umidade e quantidade e qualidade do alimento, que influenciam diretamente no desenvolvimento e ciclo biológico desses insetos. O entendimento desses fatores mostrou ser fundamental para auxiliar no manejo de *C. fragaefolii*.

REFERÊNCIAS

ANTONIOLLI, L. R.; MELLO, G. W.; ANTUNES, L. E. C.; BOTTON, M.; SATO, M. E.; FERLA, N. J.; SOUZA, R. T. de; SANHUEZA, R. M. V. **Boas Práticas na Cultura do Morangueiro**. Porto Alegre: SEBRAE, 2007, 32 p. (Série agronegócio).

ARAUJO, E.S. **Afídeos associados a cultura do morangueiro e biologia de *Aphis forbesi* Weed, 1889**. 94 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

ARAUJO, E.S.; BENATTO, A.; KUHN, T.M.; MOGOR, A.F., ZAWADNEAK, M.A.C. Afídeos associados à cultura do morangueiro em sistema orgânico na região metropolitana de Curitiba. In: Simpósio Nacional do Morango, 5., e Encontro sobre pequenas frutas e Frutas Nativas do Mercosul, 4 . 2010. **Resumos...** Pelotas, RS. p. 199-199, 2010.

AWMACK, C.S; LEATHER, S.R. Host plant quality and fecundity in herbivorous insects. **Annual Review of Entomology**. London, v. 47. n.s/n, p. 817-844, 2002.

BERNARDI, D. **Inventário de espécies de pulgões, biologia de *Chaetosiphon fragaefolii* (Cockerell, 1901) (Hemiptera: Aphididae) e seu controle com o emprego de azadiractina na cultura do morangueiro**. 70 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Programa de Pós-graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

BETTI, J.A.; PASSOS, F.A.; TANAKA, M.A. de S. Produção de mudas sadias de Morangueiro. In: TRANI, P.E.; MACEDO, A.C. (Ed.) **Manejo integrado de pragas e doenças do morangueiro**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 2000. v. 5, p. 55-61. (Manual Técnico, Série Especial).

BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. **Aphids on the world's crops: an identification guide**. Chichester: J. Wiley, 1984, 466 p.

BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V.F. **Aphids on the world's crops: an identification and information guide**. 2 ed. New York: J Wiley & Sons, 2000, 466 p.

BOTTON, M.; BERNARDI, D.; NAVA, D.E.; CUNHA, U. da; GARCIA, M.S. Manejo de pragas na cultura do morangueiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 5 e ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 4. 2010. **Resumo...** Pelotas, RS. p. 23-29, 2010.

CARVER, M.; GROSS, G.F.; WOODWARD, T.E. Hemiptera. **The Insects of Australia**. CSIRO, Cornell University Press, Ithaca, New York, 1991, p. 429-509.

CÉDOLA, C.; GRECO, N. Presence of the aphid, *Chaetosiphon fragaefolii*, on strawberry in Argentina. **Journal of insect Science**, v. 9, n. 10, p. 1-9, 2010.

CERMELI, M. **Áfidos de importância agrícola em Venezuela**. Sociedad Venezolana de Entomología, Plagas Agrícolas de Venezuela, 2010, 29 p. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/45557032/afidos-venezuela>> Acesso em 15/09/2012.

COSTA, C.; EASTOP, V.F.; BLACKMAN, R.L. Brazilian Aphidoidea: I. Key to families, subfamilies and account of the Phylloxeridae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 2, p. 1-19, 1993.

DABROWSKI, Z.T. Methods in the study on plant resistance to spider mites. **Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych**, v. 129, p. 303-319, 1972.

EASTOP, V.F. Worldwide importance of aphid as virus vector. In: HARRIS, K.F.; MARAMOROSCH, K. (eds). **Aphid as virus vectors**. New York: Academic, p.4-47, 1977.

GALLO, D. O.; NAKANO, S. S.; NETO, R. P. L.; CARVALHO, G. C.; BATISTA, E. B. F.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D. **Manual de entomologia agrícola**. São Paulo, CERES, 1988, 649 p.

GODFREY, L. D.; ROSENHEIM, J. A.; GOODELL, P. B. Cotton aphid emerges as major pest in SJV cotton. **California Agriculture**, Oakland, v. 54, n. 6, p. 26-29, 2000.

GOUVEA, A. de; KUHN, O. J.; MAZARO, S. M.; MIO, L. L. M.; DESCHAMPS, C.; BIASI, L. A. **Proteção de morangueiro *Fragaria x ananassa* (Rosaceae) contra doenças mediada por *Saccharomyces cerevisiae***. In: Seminário: Sistemas de Produção Agropecuários, 2007, Dois Vizinhos.

HERBERT, H.J. Biology, life tables and intrinsic rate of increase of the European red mite, *Panonychus ulmi* (Acarina: Tetranychidae). **The Canadian Entomologist**, v. 113, p. 65-71, 1981.

ISELY, D. **The Cotton Aphid**. Ark. Agric. Exp. Sta. Bull, n. 462, 1946.

KRCZAL, H. Investigations on the biology of the strawberry aphid (*Chaetosiphon fragaefolii*), the most important vector of strawberry viruses. **Acta Horticulturae**, West Germany. v. 129, p. 63-68, 1982.

LOPES, H. R. D. **A cultura do morangueiro no Distrito Federal**. 1.ed. Brasília: EMATER/DF, 2005. 75 p.

MAIA, W. J. M. e S.; CARVALHO, C. F.; CRUZ, I.; SOUZA, B.; MAIA, T. J. A. F. Influencia da temperatura no desenvolvimento de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae) em condições de laboratório. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, p. 520-529, 2004.

MICHELOTTO, M. D.; CHAGAS FILHO, N. R.; SILVA, R. A.; BUSOLI, A. C. Longevidade e parâmetros reprodutivos de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) sobre berinjela em diferentes temperaturas. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 788-793, 2005.

MINKS, A.K.; HARREWIJN, P. (eds.). 1987. **Aphids: their biology, natural enemies and control**. v. A., World Crop Pests, 2ª. Elsevier, New York, 1987, 450 p.

NAULT, B. A.; SAHA, D. A.; DILLARD, H. R.; MCFAUL, A. C. Seasonal and spatial dynamics of alate aphid dispersal in Snap bean in proximity to alfalfa and implication for virus management. **Environmental Entomology**, v. 33, n. 6, p. 1593-1601, 2004.

PARRA, J.R.P. **Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico**. 6 ed. Piracicaba, ESALQ/FEALQ, 2005, 134 p.

PEÑA-MARTINEZ, R. Identificación de afidos de importância agrícola. In: URIAS-M, C.; RODRÍGUEZ-M, R.; ALEJANDRE-A, T. **Afidos como vectores de virus en México**. México: Centro de Fitopatología, Montecillo, 1992. v. 2, cap. 1, p. 1-135.

RONDON, S.; CANTCLIFFE, D. *Chaetosiphon fragaefolii* (Homoptera: Aphididae): A potential new pest in Florida? **Florida Entomologist**, Gainesville, v. 4, n. 87, p. 612-614, 2004.

SALLES, L.A.B. Pragas. In: FORTES, J.F.; OSÓRIO, V.A. (Ed). **Morango Fitossanidade**. Brasília: Embrapa, 2003. (Informação tecnológica, 36 p)

SALLES, L. A. Pragas do morangueiro, Embrapa Clima Temperado. Pelotas, 2008. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: agosto 2012.

SCHAEFERS, G. A.; ALLEN, W. W. Biology of the Strawberry aphids, *Pentatrachopus fragaefolii* (Cockerell) and *P. thomasi* Hille Ris Lambers in California. **Journal of Agricultural Science**. Universidade of California, Berkeley. v. 32, n. 8, p. 393-431, 1962.

SCHUBER, J. M.; MONTEIRO, L. B.; POLTRONIERI, A. S.; CARVALHO, R. C. Z.; ZAWADNEAK, M. A. C. Population fluctuation and faunal indices of aphids (Hemiptera, Aphididae) in peach orchards in Araucaria, PR. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 3, p. 943-949, 2009.

SHANKS JR, C.H.; FINNIGAN, B.F. Behavior, survival and reproduction of the strawberry aphid on holidic diets and host and nonhost plants. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 62, n. 6, p. 1490-1492, 1969.

SLYKHUIS, J.T. Virus diseases of wheat in South America. **Canadian Journal Plant Pathology**, Guelph, v. 3, n. 2, p. 119, 1981.

VALÉRIO E.; CECÍLIO A.; MEXIA A. Population dynamics of aphids (Homoptera: Aphididae) and beneficial organisms on protected strawberry crops. **Boletim de Sanidad Vegetal**. Plagas v. 33, n. 2, p. 153-161, 2007.

VAN EMDEN, H.F. Studies on the relations of insect and host plant. III. – a comparison of the reproduction of *Brevicoryne brassicae* and *Myzus persicae*. (Hemiptera: Aphididae) on Brussels spout plant supplied with different rates of nitrogen and potassium. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 9, p. 444-460, 1966

VENDRAMIM, J. D.; NAKANO, O. Aspectos biológicos de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera: Aphididae) em algodoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 10, n. 2, p. 163-173, 1981.

WEED, C.M. The strawberry root louse (*Aphis forbesi* N.S.) **Psyche**, v. 5, p. 273-274, 1889.

ZAWADNEAK, M.A.C. **Conhecendo as pragas do Morangueiro**. In: Jornada de Extensão e Capacitação técnica de produtores PIMO, 1. “Manejo Integrado de pragas na produção integrada do morangueiro”. São José dos Pinhais, Paraná, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do primeiro ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			58	0.0000e+00		
trat	5	0	53	3.4229e-10	0	1

APÊNDICE 2. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do segundo ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			58	64.656		
trat	5	21.046	53	43.610	5.7202	0.0002721

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 3. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade do segundo ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	8.888889e-02	-0.4183179	0.596095680	0.9952309
3-1	2.000000e-01	-0.2936788	0.693678839	0.8359692
4-1	2.000000e-01	-0.2936788	0.693678839	0.8359692
5-1	-4.000000e-01	-0.8936788	0.093678839	0.1764544
6-1	-3.000000e-01	-0.7936788	0.193678839	0.4766440
3-2	1.111111e-01	-0.3960957	0.618317902	0.9866815
4-2	1.111111e-01	-0.3960957	0.618317902	0.9866815
5-2	-4.888889e-01	-0.9960957	0.018317902	0.0649237
6-2	-3.888889e-01	-0.8960957	0.118317902	0.2258842
4-3	-2.220446e-16	-0.4936788	0.493678839	1.0000000
5-3	-6.000000e-01	-1.0936788	-0.106321161	0.0088737
6-3	-5.000000e-01	-0.9936788	-0.006321161	0.0454787
5-4	-6.000000e-01	-1.0936788	-0.106321161	0.0088737
6-4	-5.000000e-01	-0.9936788	-0.006321161	0.0454787
6-5	1.000000e-01	-0.3936788	0.593678839	0.9906713

APÊNDICE 4. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do terceiro ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			58	78.903		
trat	5	12.701	53	66.203	2.2818	0.05951.

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 5. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			58	81.639		
trat	5	13.572	53	68.067	2.4383	0.04619 *

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 6. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.555556e-01	-0.4778234	0.78893449	0.9778406
3-1	3.000000e-01	-0.3164858	0.91648579	0.7035774
4-1	4.000000e-01	-0.2164858	1.01648579	0.4027216
5-1	-2.000000e-01	-0.8164858	0.41648579	0.9286381
6-1	-2.000000e-01	-0.8164858	0.41648579	0.9286381
3-2	1.444444e-01	-0.4889345	0.77782338	0.9840449
4-2	2.444444e-01	-0.3889345	0.87782338	0.8619081
5-2	-3.555556e-01	-0.9889345	0.27782338	0.5638089
6-2	-3.555556e-01	-0.9889345	0.27782338	0.5638089
4-3	1.000000e-01	-0.5164858	0.71648579	0.9966855
5-3	-5.000000e-01	-1.1164858	0.11648579	0.1756216
6-3	-5.000000e-01	-1.1164858	0.11648579	0.1756216
5-4	-6.000000e-01	-1.2164858	0.01648579	0.0607222
6-4	-6.000000e-01	-1.2164858	0.01648579	0.0607222
6-5	-1.110223e-16	-0.6164858	0.61648579	1.0000000

APÊNDICE 7. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do primeiro ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			59	41.760		
trat	5	3.3726	54	38.387	0.7594	0.583

APÊNDICE 8. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do segundo ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			44	10.4775		
trat	5	0.71082	39	9.7666	0.5684	0.7236

APÊNDICE 9. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do terceiro ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			35	17.358		
trat	5	1.4933	30	15.864	0.4904	0.7807

APÊNDICE 10. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			27	11.193		
trat	5	0.80097	22	10.392	0.3484	0.8778

APÊNDICE 11. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período pré-reprodutivo de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			23	15.5360		
trat	5	6.4164	18	9.1195	2.6719	0.05631 .

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 12. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período reprodutivo de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			14	12.403		
trat	3	0.97221	11	11.430	0.3327	0.802

APÊNDICE 13. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período pós-reprodutivo de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			14	17.914		
trat	3	3.5677	11	14.346	1.1032	0.389

APÊNDICE 14. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da longevidade de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			58	188.94		
trat	5	44.267	53	144.67	3.4025	0.009709 **

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 15. Resultados do teste de Tukey (5%) da longevidade de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	-0.200000	-5.7171395	5.3171395	0.9999979
3-1	1.655556	-4.0127665	7.3238776	0.9534677
4-1	4.500000	-1.0171395	10.0171395	0.1709296
5-1	-2.700000	-8.2171395	2.8171395	0.6986175
6-1	-1.700000	-7.2171395	3.8171395	0.9420024
3-2	1.855556	-3.8127665	7.5238776	0.9260393
4-2	4.700000	-0.8171395	10.2171395	0.1371441
5-2	-2.500000	-8.0171395	3.0171395	0.7617317
6-2	-1.500000	-7.0171395	4.0171395	0.9655871
4-3	2.844444	-2.8238776	8.5127665	0.6759698
5-3	-4.355556	-10.0238776	1.3127665	0.2238170
6-3	-3.355556	-9.0238776	2.3127665	0.5058771
5-4	-7.200000	-12.7171395	-1.6828605	0.0040154**
6-4	-6.200000	-11.7171395	-0.6828605	0.0191357
6-5	1.000000	-4.5171395	6.5171395	0.9944185

APÊNDICE 16. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do ciclo ninfa-ninfa de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			14	4.1632		
trat	3	0.17714	11	3.9861	0.1519	0.9263

APÊNDICE 17. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da fertilidade total de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			14	42.266		
trat	3	3.9553	11	38.311	0.3995	0.7561

APÊNDICE 18. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da fertilidade diária de *C. fragaefolii* em recipientes diferentes

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			14	3.2311		
trat	3	0.53872	11	2.6924	0.7407	0.5496

APÊNDICE 19. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do primeiro ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			42	0.0000e+00		
trat	2	0	40	2.4947e-10	0	1

APÊNDICE 20. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do segundo ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			42	52.703		
trat	2	5.8005	40	46.902	2.6979	0.07959 .

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 21. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do terceiro ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			42	58.466		
trat	2	9.6258	40	48.840	4.4771	0.0176 *

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 22. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade do terceiro ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	-0.03589744	-0.4528290	0.38103409	0.9760959
3-1	-0.50256410	-0.9194956	-0.08563257	0.0149275
3-2	-0.46666667	-0.8684319	-0.06490139	0.019555

APÊNDICE 23. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			42	59.587		
trat	2	6.8477	40	52.740	3.185	0.05206 .

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 24. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do primeiro ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			42	22.757		
trat	2	6.1361	40	16.621	7.2975	0.001987 **

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 25. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do segundo ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			29	17.025		
trat	2	3.4738	27	13.551	3.2735	0.05335 .

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 26. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do terceiro ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			24	10.4571		
trat	2	1.575	22	8.8821	2.0155	0.1571

APÊNDICE 27. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			21	11.6860		
trat	2	5.0642	19	6.6218	8.0135	0.002994 **

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 28. Resultados do teste de Tukey (5%) da duração do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	0.8961039	-0.2245163	2.0167241	0.1318411
3-1	-1.0357143	-2.4884442	0.4170157	0.1927818
3-2	-1.9318182	-3.2850956	-0.5785407	0.0048736

APÊNDICE 29. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período pré-reprodutivo de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			10	8.5193		
trat	2	0.39003	8	8.1293	0.2108	0.8143

APÊNDICE 30. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período reprodutivo de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			5	11.4667		
trat	1	3.1051	4	8.3616	1.5904	0.2758

APÊNDICE 31. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período pós-reprodutivo de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			5	4.3944		
trat	1	0.72929	4	3.6652	0.9724	0.3799

APÊNDICE 32. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da longevidade de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			11	9.1298		
trat	2	2.5679	9	6.5619	1.8438	0.2133

APÊNDICE 33. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do ciclo ninfa-ninfa de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			5	2.3899		
trat	1	0.3307	4	2.0593	0.6614	0.4617

APÊNDICE 34. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da fertilidade total de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			5	12.0148		
trat	1	4.8006	4	7.2142	2.7874	0.1703

APÊNDICE 35. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da fertilidade diária de *C. fragaefolii* em diferentes temperaturas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			14	3.2311		
trat	3	0.53872	11	2.6924	0.7407	0.5496

APÊNDICE 36. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do primeiro ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			79	0.0000e+00		
trat	3	0	76	4.6413e-10	0	1

APÊNDICE 37. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do segundo ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			79	64.064		
trat	3	13.317	76	50.747	5.6227	0.001554 **

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 38. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade do segundo ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	0.15	-0.1203445	0.42034454	0.4680825
3-1	0.10	-0.1703445	0.37034454	0.7659256
4-1	-0.20	-0.4703445	0.07034454	0.2189381
3-2	-0.05	-0.3203445	0.22034454	0.9620263
4-2	-0.35	-0.6203445	-0.07965546	0.0058003**
4-3	-0.30	-0.5703445	-0.02965546	0.0236666**

APÊNDICE 39. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do terceiro ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			79	95.984		
trat	3	6.8988	76	89.085	2.1846	0.09673 .

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 40. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			79	106.819		
trat	3	9.5497	76	97.269	3.0241	0.0347 *

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 41. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	0.20	-0.1899663	0.5899663	0.5361446
3-1	0.10	-0.2899663	0.4899663	0.9067616
4-1	-0.25	-0.6399663	0.1399663	0.3391836
3-2	-0.10	-0.4899663	0.2899663	0.9067616
4-2	-0.45	-0.8399663	-0.0600337	0.0171756**
4-3	-0.35	-0.7399663	0.0399663	0.0942866

APÊNDICE 42. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do primeiro ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			79	33.720		
trat	3	2.5952	76	31.125	1.9827	0.1237

APÊNDICE 43. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do segundo ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			68	35.116		
trat	3	3.4974	65	31.618	1.9473	0.1307

APÊNDICE 44. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do terceiro ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			56	25.803		
trat	3	1.0161	53	24.787	0.641	0.592

APÊNDICE 45. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da duração do quarto ínstar de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			47	21.929		
trat	3	0.55025	44	21.379	0.4012	0.7528

APÊNDICE 46. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período pré-reprodutivo de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			41	28.379		
trat	3	1.7132	38	26.665	0.7753	0.5151

APÊNDICE 47. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período reprodutivo de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			36	175.27		
trat	3	42.078	33	133.19	3.9431	0.0165 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 48. Resultados do teste de Tukey (5%) do período reprodutivo de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.155844	-5.469708	7.7813963	0.9647279
3-1	-5.272727	-12.284553	1.7390981	0.1963403
4-1	-11.272727	-28.448122	5.9026670	0.3029507
3-2	-6.428571	-13.054124	0.1969808	0.0598608*
4-2	-12.428571	-29.449923	4.5927803	0.2178563
4-3	-6.000000	-23.175394	11.1753943	0.7809937

APÊNDICE 49. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do período pós-reprodutivo de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			36	51.618		
trat	3	3.2073	33	48.410	0.7534	0.5283

APÊNDICE 50. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da longevidade de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			79	551.01		
trat	3	124.92	76	426.09	8.2219	8.296e-05

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 51. Resultados do teste de Tukey (5%) da longevidade de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	4.35	-2.898659	11.5986589	0.3981173
3-1	-2.70	-9.948659	4.5486589	0.7621064
4-1	-8.15	-15.398659	-0.9013411	0.0213081**
3-2	-7.05	-14.298659	0.1986589	0.0596188**
4-2	-12.50	-19.748659	-5.2513411	0.0001249**
4-3	-5.45	-12.698659	1.7986589	0.2065216

APÊNDICE 52. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) do ciclo ninfa-ninfa de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			36	9.3712		
trat	3	0.4534	33	8.9177	0.533	0.6629

APÊNDICE 53. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da fertilidade total de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			36	234.05		
trat	3	77.313	33	156.74	6.1376	0.001957 **

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 54. Resultados do teste de Tukey (5%) da fertilidade total de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.090909	-7.407468	9.58928666	0.9853599
3-1	-9.090909	-18.084747	-0.09707165	0.0467928
4-1	-15.909091	-37.939403	6.12122164	0.2261939
3-2	-10.181818	-18.680196	-1.68344061	0.0137907
4-2	-17.000000	-38.832727	4.83272728	0.1722096
4-3	-6.818182	-28.848494	15.21213073	0.8363965

APÊNDICE 55. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da fertilidade diária de *C. fragaefolii* em cultivares de morangueiro

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			36	13393.6		
trat	3	3483.1	33	9910.5	1.5555	0.2187

APÊNDICE 56. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no primeiro dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	87.148		
trat	6	12.325	63	74.823	2.1568	0.05905 .

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 57. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no segundo dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	96.526		
trat	6	28.876	63	67.650	5.0533	0.0002753

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1						

APÊNDICE 58. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade no segundo dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	3.000000e-01	-0.28444992	0.88444992	0.7056064
3-1	4.000000e-01	-0.18444992	0.98444992	0.3744034
4-1	5.000000e-01	-0.08444992	1.08444992	0.1418197
5-1	4.000000e-01	-0.18444992	0.98444992	0.3744034
6-1	-1.332268e-15	-0.58444992	0.58444992	1.0000000
7-1	9.000000e-01	0.31555008	1.48444992	0.0002932
3-2	1.000000e-01	-0.48444992	0.68444992	0.9984476
4-2	2.000000e-01	-0.38444992	0.78444992	0.9419675
5-2	1.000000e-01	-0.48444992	0.68444992	0.9984476
6-2	-3.000000e-01	-0.88444992	0.28444992	0.7056064
7-2	6.000000e-01	0.01555008	1.18444992	0.0404834
4-3	1.000000e-01	-0.48444992	0.68444992	0.9984476
5-3	4.440892e-16	-0.58444992	0.58444992	1.0000000
6-3	-4.000000e-01	-0.98444992	0.18444992	0.3744034
7-3	5.000000e-01	-0.08444992	1.08444992	0.1418197
5-4	-1.000000e-01	-0.68444992	0.48444992	0.9984476
6-4	-5.000000e-01	-1.08444992	0.08444992	0.1418197
7-4	4.000000e-01	-0.18444992	0.98444992	0.3744034
6-5	-4.000000e-01	-0.98444992	0.18444992	0.3744034
7-5	5.000000e-01	-0.08444992	1.08444992	0.1418197
7-6	9.000000e-01	0.31555008	1.48444992	0.0002932

APÊNDICE 59. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no terceiro dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	81.854		
trat	6	26.61	63	55.245	4.6567	0.0005614

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1						

APÊNDICE 60. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade no terceiro dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.000000e-01	-0.40614848	0.6061485	0.9965409
3-1	1.000000e-01	-0.40614848	0.6061485	0.9965409
4-1	1.000000e-01	-0.40614848	0.6061485	0.9965409
5-1	2.000000e-01	-0.30614848	0.7061485	0.8902601
6-1	-1.000000e-01	-0.60614848	0.4061485	0.9965409
7-1	8.000000e-01	0.29385152	1.3061485	0.0001884
3-2	2.220446e-16	-0.50614848	0.5061485	1.0000000
4-2	8.326673e-17	-0.50614848	0.5061485	1.0000000
5-2	1.000000e-01	-0.40614848	0.6061485	0.9965409
6-2	-2.000000e-01	-0.70614848	0.3061485	0.8902601
7-2	7.000000e-01	0.19385152	1.2061485	0.0015245
4-3	-1.387779e-16	-0.50614848	0.5061485	1.0000000
5-3	1.000000e-01	-0.40614848	0.6061485	0.9965409
6-3	-2.000000e-01	-0.70614848	0.3061485	0.8902601
7-3	7.000000e-01	0.19385152	1.2061485	0.0015245
5-4	1.000000e-01	-0.40614848	0.6061485	0.9965409
6-4	-2.000000e-01	-0.70614848	0.3061485	0.8902601
7-4	7.000000e-01	0.19385152	1.2061485	0.0015245
6-5	-3.000000e-01	-0.80614848	0.2061485	0.5496643
7-5	6.000000e-01	0.09385152	1.1061485	0.0103210
7-6	9.000000e-01	0.39385152	1.4061485	0.0000205

APÊNDICE 61. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no quarto dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	75.256		
trat	6	32.229	63	43.027	6.768	1.439e-05

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1						

APÊNDICE 62. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade no quarto dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.000000e-01	-0.3408494	0.5408494	0.9926708
3-1	1.000000e-01	-0.3408494	0.5408494	0.9926708
4-1	1.000000e-01	-0.3408494	0.5408494	0.9926708
5-1	-1.000000e-01	-0.5408494	0.3408494	0.9926708
6-1	-1.000000e-01	-0.5408494	0.3408494	0.9926708
7-1	8.000000e-01	0.3591506	1.2408494	0.0000134
3-2	-8.326673e-17	-0.4408494	0.4408494	1.0000000
4-2	-2.498002e-16	-0.4408494	0.4408494	1.0000000
5-2	-2.000000e-01	-0.6408494	0.2408494	0.8093813
6-2	-2.000000e-01	-0.6408494	0.2408494	0.8093813
7-2	7.000000e-01	0.2591506	1.1408494	0.0001739
4-3	-1.665335e-16	-0.4408494	0.4408494	1.0000000
5-3	-2.000000e-01	-0.6408494	0.2408494	0.8093813
6-3	-2.000000e-01	-0.6408494	0.2408494	0.8093813
7-3	7.000000e-01	0.2591506	1.1408494	0.0001739
5-4	-2.000000e-01	-0.6408494	0.2408494	0.8093813
6-4	-2.000000e-01	-0.6408494	0.2408494	0.8093813
7-4	7.000000e-01	0.2591506	1.1408494	0.0001739
6-5	-4.996004e-16	-0.4408494	0.4408494	1.0000000
7-5	9.000000e-01	0.4591506	1.3408494	0.0000009
7-6	9.000000e-01	0.4591506	1.3408494	0.0000009

APÊNDICE 63. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no quinto dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	70.056		
trat	6	37.037	63	33.019	9.7222	1.454e-07

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1						

APÊNDICE 64. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade no quinto dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.000000e-01	-0.2837102	0.4837102	0.9847775
3-1	2.000000e-01	-0.1837102	0.5837102	0.6906359
4-1	2.000000e-01	-0.1837102	0.5837102	0.6906359
5-1	6.272760e-16	-0.3837102	0.3837102	1.0000000
6-1	2.109424e-16	-0.3837102	0.3837102	1.0000000
7-1	9.000000e-01	0.5162898	1.2837102	0.0000000
3-2	1.000000e-01	-0.2837102	0.4837102	0.9847775
4-2	1.000000e-01	-0.2837102	0.4837102	0.9847775
5-2	-1.000000e-01	-0.4837102	0.2837102	0.9847775
6-2	-1.000000e-01	-0.4837102	0.2837102	0.9847775
7-2	8.000000e-01	0.4162898	1.1837102	0.0000006
4-3	1.387779e-16	-0.3837102	0.3837102	1.0000000
5-3	-2.000000e-01	-0.5837102	0.1837102	0.6906359
6-3	-2.000000e-01	-0.5837102	0.1837102	0.6906359
7-3	7.000000e-01	0.3162898	1.0837102	0.0000120
5-4	-2.000000e-01	-0.5837102	0.1837102	0.6906359
6-4	-2.000000e-01	-0.5837102	0.1837102	0.6906359
7-4	7.000000e-01	0.3162898	1.0837102	0.0000120
6-5	-4.163336e-16	-0.3837102	0.3837102	1.0000000
7-5	9.000000e-01	0.5162898	1.2837102	0.0000000
7-6	9.000000e-01	0.5162898	1.2837102	0.0000000

APÊNDICE 65. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no sexto dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	64.140		
trat	6	38.134	63	26.007	10.01	9.579e-08

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1						

APÊNDICE 66. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade no sexto dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.000000e-01	-0.2255889	0.4255889	0.9652647
3-1	1.000000e-01	-0.2255889	0.4255889	0.9652647
4-1	1.000000e-01	-0.2255889	0.4255889	0.9652647
5-1	5.689893e-16	-0.3255889	0.3255889	1.0000000
6-1	-1.387779e-17	-0.3255889	0.3255889	1.0000000
7-1	9.000000e-01	0.5744111	1.2255889	0.0000000
3-2	1.665335e-16	-0.3255889	0.3255889	1.0000000
4-2	8.326673e-17	-0.3255889	0.3255889	1.0000000
5-2	-1.000000e-01	-0.4255889	0.2255889	0.9652647
6-2	-1.000000e-01	-0.4255889	0.2255889	0.9652647
7-2	8.000000e-01	0.4744111	1.1255889	0.0000000
4-3	-8.326673e-17	-0.3255889	0.3255889	1.0000000
5-3	-1.000000e-01	-0.4255889	0.2255889	0.9652647
6-3	-1.000000e-01	-0.4255889	0.2255889	0.9652647
7-3	8.000000e-01	0.4744111	1.1255889	0.0000000
5-4	-1.000000e-01	-0.4255889	0.2255889	0.9652647
6-4	-1.000000e-01	-0.4255889	0.2255889	0.9652647
7-4	8.000000e-01	0.4744111	1.1255889	0.0000000
6-5	-5.828671e-16	-0.3255889	0.3255889	1.0000000
7-5	9.000000e-01	0.5744111	1.2255889	0.0000000
7-6	9.000000e-01	0.5744111	1.2255889	0.0000000

APÊNDICE 67. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no sétimo dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	53.713		
trat	6	37.203	63	16.510	19.532	1.001e-12

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1						

APÊNDICE 68. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade no sétimo dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.000000e-01	-0.1713241	0.3713241	0.9188055
3-1	8.104628e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
4-1	6.994405e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
5-1	8.382184e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
6-1	3.386180e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
7-1	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000
3-2	-1.000000e-01	-0.3713241	0.1713241	0.9188055
4-2	-1.000000e-01	-0.3713241	0.1713241	0.9188055
5-2	-1.000000e-01	-0.3713241	0.1713241	0.9188055
6-2	-1.000000e-01	-0.3713241	0.1713241	0.9188055
7-2	7.000000e-01	0.4286759	0.9713241	0.0000000
4-3	-1.110223e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
5-3	2.775558e-17	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
6-3	-4.718448e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
7-3	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000
5-4	1.387779e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
6-4	-3.608225e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
7-4	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000
6-5	-4.996004e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
7-5	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000
7-6	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000

APÊNDICE 69. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no oitavo dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	53.713		
trat	6	37.203	63	16.510	19.532	1.001e-12

Signif. codes: 0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1						

APÊNDICE 70. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade no oitavo dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	1.000000e-01	-0.1713241	0.3713241	0.9188055
3-1	8.104628e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
4-1	6.994405e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
5-1	8.382184e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
6-1	3.386180e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
7-1	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000
3-2	-1.000000e-01	-0.3713241	0.1713241	0.9188055
4-2	-1.000000e-01	-0.3713241	0.1713241	0.9188055
5-2	-1.000000e-01	-0.3713241	0.1713241	0.9188055
6-2	-1.000000e-01	-0.3713241	0.1713241	0.9188055
7-2	7.000000e-01	0.4286759	0.9713241	0.0000000
4-3	-1.110223e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
5-3	2.775558e-17	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
6-3	-4.718448e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
7-3	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000
5-4	1.387779e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
6-4	-3.608225e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
7-4	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000
6-5	-4.996004e-16	-0.2713241	0.2713241	1.0000000
7-5	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000
7-6	8.000000e-01	0.5286759	1.0713241	0.0000000

APÊNDICE 71. Resultados da Análise de Variância (ANOVA) da viabilidade no nono dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

	Df	Deviance Resid.	Df Resid.	Dev	F	Pr(>F)
NULL			69	45.512		
trat	6	33.294	63	12.217	34.959	< 2.2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

APÊNDICE 72. Resultados do teste de Tukey (5%) da viabilidade no nono dia de *C. fragaefolii* em plantas hospedeiras alternativas

\$trat	diff	lwr	upr	p adj
2-1	6.591949e-16	-0.2486726	0.2486726	1
3-1	6.036838e-16	-0.2486726	0.2486726	1
4-1	4.371503e-16	-0.2486726	0.2486726	1
5-1	5.759282e-16	-0.2486726	0.2486726	1
6-1	1.595946e-16	-0.2486726	0.2486726	1
7-1	7.000000e-01	0.4513274	0.9486726	0
3-2	-5.551115e-17	-0.2486726	0.2486726	1
4-2	-2.220446e-16	-0.2486726	0.2486726	1
5-2	-8.326673e-17	-0.2486726	0.2486726	1
6-2	-4.996004e-16	-0.2486726	0.2486726	1
7-2	7.000000e-01	0.4513274	0.9486726	0
4-3	-1.665335e-16	-0.2486726	0.2486726	1
5-3	-2.775558e-17	-0.2486726	0.2486726	1
6-3	-4.440892e-16	-0.2486726	0.2486726	1
7-3	7.000000e-01	0.4513274	0.9486726	0
5-4	1.387779e-16	-0.2486726	0.2486726	1
6-4	-2.775558e-16	-0.2486726	0.2486726	1
7-4	7.000000e-01	0.4513274	0.9486726	0
6-5	-4.163336e-16	-0.2486726	0.2486726	1
7-5	7.000000e-01	0.4513274	0.9486726	0
7-6	7.000000e-01	0.4513274	0.9486726	0